

RATIO
PRÆLECTIONUM
WOLFIANARUM
IN
MATHESIN
ET
PHILOSOPHIAM UNIVERSAM
ET OPVS
HUGONIS GROTII
DE
JURE BELLII ET PACIS.

EDITIO SECUNDA AUCTION.

HALÆ MAGDEBURG. 1735.

PROSTAT IN OFFICINA RENGIERIANA.

OF THE
PREFACE

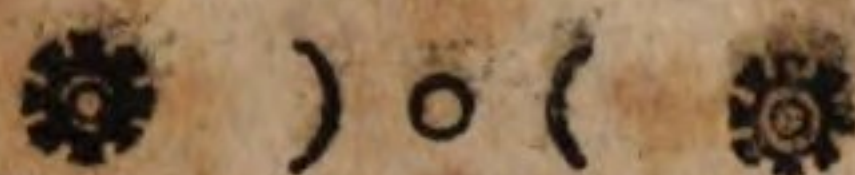
IN THE
MAGAZINE

THE CONSTITUTION

DE

THE CONSTITUTION

THE CONSTITUTION



INDEX.

SECTIO I.

De prælectionibus in Mathesin.

CAPVT I.

De fine lectionum Mathematicarum. p. 1.

CAPVT 2.

De cursu Mathematico, p. 15.

CAPVT 3.

De lectionibus mathematicis publicis.
p. 59.

CAPVT 4.

De lectionibus Algebraicis, p. 72.

CAPVT 5.

De lectionibus mathematicis privatissimis,
p. 99.

SECTIO II.

De Prælectionibus in Philosophiam.

CAPVT I.

De fine lectionum philosophicarum,
p. 107.

CA.

CAPVT 2.

De lectionibus Logicis, p. 118.

CAPVT. 3.

De lectionibus Metaphysicis, p. 141.

CAPVT 4.

De Collegio experimentalis, p. 166.

CAPVT 5.

De lectionibus Physicis, p. 179.

CAPVT 6.

**De prælectionibus in philosophiam præ-
cticam, p. 191.**

CAPVT 7.

De lectionibus physicis publicis, p. 206.

CAPVT 8.

**De prælectionibus privatis in libros Gro-
tii de Jure belli ac pacis, p. 210.**



LECTORI

S. D.

CHRISTIANVS WOLFIVS.



U^T mearum in Matheſin
atque Philoſophiam præ-
lectionum, quibus vi-
muneris profeſſorii mi-
hi in Academia Frideri-
ciana demandati com-
moda Juventutis academicæ promovere
annitor, rationem publice exponerem,
rationes mihi perſuaſerunt complures.
Sæpius per literas mearum lectionum
rationem efflagitant, qui ſtudio Mathe-
ſeos ac Philoſophiæ ſolidioris feruntur,
aut ut ſuorum animi eodem imbuantur

PRÆFATIO.

in votis habent. Non desunt, qui conqueruntur, quod de nostrarum lectionum ratione aut ipsis prorsus non, aut saltem non mature constiterit. Horum ergo desideriis ac votis non rectius a me satisfieri posse arbitratus sum, quam si institutum meum accurate describerem. Sunt præterea, qui mea principia larvata publici juris faciunt. Ne igitur in posterum, quando ipsemet mea Philosophiæ principia in lucem publicam prolaturus sum, aliena usurpasse videar, & ne alii forsitan mihi imputent a mente mea aliena, quæ alios a me hausisse opinantur; non inconsultum utique videbatur, ut mea Philosophiam imprimis tradendi methodus meaque Philosophiæ principia in publicum proflarent. Absit tamen ut grata mente non agnoscam, quod aliqui mentione mihi perhonorifica facta, meis ad ulteriora usi fuerint? Erunt etiam fortassis nonnulli, quibus mea Mathesin atque Philosophiam tradendi methodus probabitur, & quibus mea Philosophiæ principia fecunda reperientur. Operæ adeo pretium me fecisse existimabo, si quid in publicam

PRÆFATIO.

blicam utilitatem ex hoc libro redundasse olim intellexero. Hæc a me quasi arroganter dicta accipi nolim: opto ut alii suas docendi methodos quoque describant & eadem, qua ego usus sum, ingenuitate exponant, quibus meditationibus adjuti & qua data occasione ad sua principia pervenerint, nullus enim dubito fore, ut inde in me aliqua redundet utilitas, neque me pudebit publice profiteri, quid inde profecerim! Quodsi quidam fuerint, qui mea reprehendant, & antequam discusserint vel intellexerint, rejicient; illi per me suo abundant sensu. Videbunt intelligentes, quibus has pagellas perlegere volupe fuerit, quod principia, quibus utor, non ex præjudicio amplexus, nec fingendi licentia, quæ proh dolor! adeo multos in transversum rapit, abusus sine ratione sufficiente eadem commentus fuerim. Etsi enim singula sufficienter probari præsentis instituti ratio non ferat; spero tamen hoc a me abunde factum iri, quando disciplinas philosophicas in ordinem mea methodo juxta mea principia redactas in publi-

PRÆFATIO.

cum emittere vacaverit. Neque fore puto aliquos, qui principia mea obscuritatis accusent. Etenim in præsentia ea tantum indicare, nequaquam vero explicare volui. Omnia autem mea me olim in tanta claritate collocaturum confido, ut nihil prorsus obscuritatis in iisdem monstrari possit. Cæterum ex hoc ipso opusculo claret, quem mihi potissimum laborem perficiendum sumserim, scilicet ut scientias ex confusione extricem, ad summum, quem obtinere licet, evidentiae gradum elevem veritatesque hætenus ab aliis inventas, vel a me iisdem superaddendas, pulchro nexu inter se connectam. Atque hæc ratio est, ut tantum operæ methodo cognoscendæ impenderim, quantum, ut videtur, ab aliis hætenus factum non est. Hunc vero laborem fructu præclaro minime destitutum iri, plenissime persuasus sum. Quodsi enim in scientiis certa ab incertis accurata methodo fuerint sejuncta; quodsi certa accuratis demonstrationibus fuerint munita; quodsi denique exactæ prostabunt rerum definitiones, hoc est, si
quan-

PRÆFATIO.

quando Philosophiam apodicticam habebimus ; major futurus est inter eruditos consensus , cessabuntque innumeræ liticulæ , quibus nunc eheu ! literæ , prostituuntur ; major quoque fiet quotidie in novis veritatibus detegendis progressus , exemplo Geometrarum & Astronomorum. Nunquam igitur ab instituto meo me abduci patiar , & , licet rem arduam inter tot occupationes mihi tantum inchoare liceat , erunt tamen olim alii , qui collatis viribus eandem perficient. Dabam Halæ d. 24. Augusti Anno 1718.

Monitum de editione altera.

IN nova hac editione passim nonnulla adpersi , quæ non inutilia esse lectori arbitratus sum : Et quoniam Marburgi auditoribus meis GROTII quoque præclarum opus de Jure belli & pacis interpretari soleo ; ratio quoq; reddenda erat hujus instituti : vnde caput ultimum accessit , quod in prior editione desideratur. Prodiere jam opera philosophica
germa-

PRÆFATIO.

germanica, & aliqua etiam Latina, ut adeo de meo philosophandi more plura addi non fuerit opus, præsertim cum etiam prostant commentarii de Scriptis propriis, ideomate germanico conscripti, ubi clara huc spectantia leguntur. Nunquam Halæ privatissime philosophiam prælegi, unde & de iisdem non differui, quemadmodum de lectionibus mathematicis privatissimis, ut adeo insigniter mendacem se præbeat, qui in istis nescio quæ impia & religioni christiana adversa sese didicisse calumniatur. Sed conscia mens recti famæ mendacia ridet. Dabam Marburgi Cattorum d. 24. Sept. Ao. 1734.



RATIO
PRÆLECTIONUM
IN MATHESIN,
PHILOSOPHIAM
UNIVERSAM

AC IN SPECIE

JUS NATURÆ ET GENTIUM.

SECTIO I.

DE PRÆLECTIONIBUS
IN MATHESIN.

CAPUT I.

DE FINE LECTIONUM MATHEMA-
TICARUM.

§. I.



Primarius lectionum mathematicarum
finis mihi est cultura intellectus, si-
quidem eadem opus habent, quot-
quot ad studia academica animum
appellunt. Nisi enim eam mentis
aciem fueris consecutus, antequam ad Philosophiam,
A Medi-

2 CAP. I. DE FINE LECTIONUM

Medicinam, Jurisprudentiam vel Theologiam accedas, ut clara ab obscuris, distincta a confusis, adæquata ab inadæquatis, explorata ab inexploratis, demonstrata ab sufficienter probatis, probabilia à minus probabilius distinguere valeas; fieri sane nequit, ut in Philosophia & cæteris superiorum, quas vocant, Facultatum disciplinis ad liquidam veritatem pertingas: quin potius longus & diuturnus insumendus erit labor, non ut animo, sed memoria comprehendas, quæ a Doctore sive bene, sive male dicta in medium proferuntur. Immo nisi definiendi, observandi, experimentandi, ratiocinandi ac meditandi habitum ipsemet tibi comparaveris; fieri non poterit, ut intellectis iis, quæ ab aliis tradita sunt, ulterius progrediaris & veritates vel tibi vel aliis adhuc latentes proprio Marte in apricum proferas, vel etiam, quas ab aliis didicisti, occasione data, ad usum tuum rite transferas.

§. 2.

Quod vero intellectus ope studii mathematici adeo insigniter perficiatur, ut tam præclaras in judicando & meditando dotes consequatur, cum ab aliis sæpius inculcatum, tum a me ostensum est in præfationibus, quas Elementis Matheseos tam Latinis, quam Germanicis, tum etiam horum Compendio atque Tractatui de intellectu, qui vernaculo idiomate prodiit, præmisi.

§. 3.

Non singula repetam, quæ ibi prolixè disputata sunt,

sunt, ne cramben sæpius recoctam apponere videar: unicum mihi argumentum, quod instar omnium esse potest, indicasse sufficiat. Habitus judicandi & meditandi, sicut cæteri omnes, crebro exercitio comparatur. Sed in judicando & meditando animum exerces, ubi Mathernata accurata methodo tradita animo comprehendere allabores.

§. 4.

Ut itaque fine tam præclaro mihi potiri liceat, accuratam quoque in tradenda Mathesi methodum observare soleo: qua de re sit judicium penes illos, qui libros meos mathematicos in usum tyronum evulgatos evolverunt & intellexerunt. Monstro præterea in discursu, dum elementa Matheseos Auditoribus explico, quænam methodi leges ubivis fuerint adhibitæ & quænam meditandi ac inveniendi artificia generalia in usum externum sint enotanda.

§. 5.

Lætus quoque per 17. annos, quibus in Academia Fridericiana & undecim annos quibus in Academia Marburgensi Mathesin docui, multorum vidi progressus, etsi diffiteri non possim, rariora esse ingenia, quæ ultra vulgus eruditorum sapere cupiunt & ad solidam doctrinam adspirant, cumque studia academica ut plurimum in fortunæ potestate posita sint, præclara sæpius ingenia a recto tramite, cui insistere debebant, ad devia abduci, ob ratio-

4 CAP. I. DE FINE LECTIONUM

nes complures, quas distincte recenseri singularis quædam ratio prohibet.

§. 6.

Ceterum cum (§. 1.) ostenderim, cultura intellectus habere opus, quotquot studiis literariis operam navant: idcirco propter methodum Matheseos commendanda est singulis, qui studiorum gratia in Academias excurrunt. Atque ob rationes ibi allatas patet, studiorum academicorum primordia à Mathesi esse capienda, si quis rebus suis bene consulere voluerit.

§. 7.

Ita sane & olim, & recentius visum est viris in orbe erudito eminentibus iudicii acumine præstantibus. Quod *Pythagoras* usus fuerit Mathesi ad præparandos Philosophiæ idoneos auditores, antiquorum voluminum fide constat. (a) Ex iisdem in vulgus notum est, *Platonem* Geometriæ ignaros ex schola sua proscripsisse (b) & *Xenocratem* ejus discipulum Matheseos imperitos in numerum auditorum non recepisse, sed ad opificia ablegasse. (c) Recentiori ævo studium Matheseos omnibus reliquis permittendum inculcant *Petrus Ramus* (d) & idem (ut alibi docui) suavit, qui communis Germaniæ, Præceptoris nomen dudum meruit, *Philippus Melanch-*

(a) Porphyrius p. 201. & Justinus Martyr in Dialogo cum Tryphone p. 219.

(b) Laërtius lib. 3. c. 5. (c) Idem lib. 4. c. 1.

(d) In Scholis Mathematicis lib. 2. p. 40. & seq.

lancton. (e) Nec alia fuit *Cartesii* (f), *Lockii* (g), *Malebranchii* (h), *Tschirnbusii* (i) aliorumque sententia, quorum testimonia figillatim recensere & prolixum nimis, & supervacaneum foret.

§. 8.

Nec rationis expers fuit tantorum virorum consilium. Experientia enim unumquemque abunde convicit, quid adjumenti ad reliqua studia afferat *Mathesis*. Magnifice profecto *Socrates* (quod a *Ramo* valde probatur) pronunciavit, *Mathematicis* instrumentum quoddam animæ cæterarum aliqui disciplinarum studiis corruptum & occæatum tum expurgari, tum recreari, quod diligentius & accuratius servandum sit, quam decem oculorum millia. Notissimus est *Platonis* lib. 7. de *Republica* locus, ubi non modo propter varias ac multiplices *Matheseos* utilitates ad reliquas artes rectius percipiendas, verum etiam quod ingenium mentemque ad reliquas artes omnes capeffendas aptius reddat & acutius, eam primo omnium addiscendam esse hortatur. *Xenocrates* *Matheseos* imperitum an-
fis & adminiculis philosophiæ carere dixit. Immo

A 3

Plato

(e) In præfat. ad *Elementa Geometriæ Vogelini*.

(f) In dissertatione de *Methodo* p. 12.

(g) In *Operibus posthumis* p. 30. & seq.

(h) De inquirenda veritate lib. 3. c. 3. p. 110. & lib. 6. c. 5.

p. 145. 149.

(i) In der Anleitung nach der *Mathesi* und *Physica* §.

13. p. 17.

Plato in *Timæo* viam ad eruditionem vocat *Mathesin*, quod reliqua disciplinas omnes facile perdiscere possit, qui *Mathematicas* ante didicit. Qui naturali impetu ad *Matheseos* studium feruntur, eos ad omnes artes percipiendum perspicaces & acutos esse, post *Socratem* annotavit *Ramus*: quodsi tardi & hebetes in eadem erudiantur & exerceantur, eos promptiores & acutiores fieri cum *Ramo* plures observarunt. *Cartesius* fatetur, se *Mathesi* primum omnium operam dedisse, ut ingenium paulatim assuefaceret veritati agnoscendæ falsisque rationibus non assentiri. Quod *Mathesis* vires intellectus humani extendat, *Malebranchius* agnoscit: quod *Mathesis* offerat auxilia, quæ a *Logica* vulgo, sed frustra expectantur, cum *Ramo* prædicat *Tschirnhausius* Imprimis autem notatu dignum est, quod *Lockius* pro comperto habet, viros etiam doctos, qui acumine iudicii sibi præstare videntur, tum deum intelligere, quid sibi desit, ubi *Mathesi* ac imprimis *Algebræ* operam non proletariam navent. Vere enim *Melanchton* statuit, neminem sine aliqua cognitione *Matheseos* perspicere, quæ sit vis demonstrationum; neminem sine ea esse artificem methodi.

§. 2.

Alibi (k) jam monui, me ab initio solius methodi gratia animum ad *Mathemata* appulisse, ut cæteras quoque disciplinas ad aliquem certitudini gradum

(k) In præfat. ad *Lexicon Mathematicum*,

gradum evehere tentarem. Non prorsus hospes eram in studiis aliis, sed versatus jamdum in Philosophia cum Scholastica, tum recentiorum (quantum ætas ista ferebat), cum ad Mathesin accederem. Enimvero si, quod verum, fateri fas est, ubi aliquos in Mathesi feceram progressus, quæ ante mihi visa fuerant distincta, nunc apparebant confusa, & quæ pro certis habueram, nunc multis adhuc dubiis exposita reperiēbam. Crevit quoque cum progressibus in Mathesi mentis acumen, ut profundius meditari mihi daretur, quæ ante jam exhausta videbantur, majorque in omnibus lux affulsit.

§. 10.

Nimirum si quis habet intellectum studio mathematico bene excultum, is notiones distinctas a confusis & adæquatas ab inadæquatis verbaque a rebus distinguere valet: qua in re multum peccatur ab iis, qui ἀγενετήριοι alia studia tractant. Deinde discernere potest, quænam sint demonstrata vel sufficienter probata & quænam specie veri incautis imponant. Idem, quæ experimur, accurate æstimare novit, ne sub specioso experientæ titulo propositiones quædam minus probatæ vitio subreptionis assumantur: id quod non sine multo in scientiis damno fieri assolet. Patiens quoque & assiduus in meditando evadit, quo fine fieri nequit, ut veritatem intimius perspiciamus.

§. 11.

Alter quem lectionibus mathematicis præfigo, finis est docere veritates, quæ principiorum loco haberi possunt in disciplinis aliis, vel etiam ad vitam utiles reperiuntur.

§. 12.

In prolegomenis Philosophiæ, quæ Tractatui Germanico de intellectu humano præmissi §. 6. 14. & in Lexico Mathematico sub voce *Curva* p. 405. nec non in discursu præliminari de universa philosophia Logicæ præmissio §. 3. & seqq. docui, triplicem dari omnium rerum cognitionem, vulgarem (quam & historicam appello), philosophicam & mathematicam. Ad mathematicam, quæ omnium perfectissima est & reliquarum complementum, Matheseos puræ, hoc est, Geometriæ, Trigonometriæ atque Algebrae principiis opus est: quæ enim in cæteris Matheseos partibus ope puræ demonstrantur, ad mathematicam Naturæ ac Artis cognitionem spectant & sublimis illius gradus cognitionis humanæ specimina sunt. Hunc ergo in finem non modo in Geometria theoremata elementaria, quæ sunt maximi usus per universam Mathesin & unde cætera pendent, explico; verum etiam in Algebra præcipuas Matheseos theoreticæ veritates exemplorum loco exhibeo.

§. 13.

Veritates ad vitam utiles ut ne negligerem, præ-

res ubique adspargo non modo mathematicas, verum etiam alias agnatas, quas forte severus censor ex Mathesi proscribi iusserit. Enimvero de his singulis distinctius quædam proferri opus non est, tum quod Elementa Matheseos Germanica non minus, quam Latina id abunde testentur, tum quod paulo inferius de nonnullis diserte erit dicendum.

§. 14.

Cæterum probe notandum, memoratos hactenus fines, etsi una a me intenduntur & simul etiam obtineri possint, non tamen adeo indivulso nexu cohærere, ut a se invicem separari non possint. Fieri enim potest, immo quotidie fieri solet, ut discas veritates ad vitam & in aliis disciplinis utiles, mentis tamen culturam negligas: & contra mentem per Mathesin excolere licet, neglectis bene multis, quæ in vita usui esse possunt. Mentis scilicet cultura non ab objecto, sed a modo, quo circa idem versaris, pendet. Non mentem perficit, qui propositiones mathematicas, vel etiam earundem demonstrationes atque calculos analyticos memoriæ mandat; sed qui demonstrationum & calculorum vim animo comprehendit & rationem evidentiae atque successus attente rimatur: quod quomodo fieri possit, paulo post exponam uberius.

§. 15.

Interea pater, mentem ad Philosophiam aliaque studia, veluti ad Medicinam, Jurisprudentiam ac

A S

Theo-

Theologiam præparaturo & defœcaturō convenire potissimum Mathesin puram, hoc est, Arithmeti-
cam & Geometriam cum Algebra: quæ si rite tractentur, sufficere utique possunt. Quodsi tamen tempus ad Mathesin quoque mixtam suis demonstrati-
onibus munitam cum cura pertractandam suppetat; tan-
to majores sperare licet progressus, clariorque erit
methodi mathematicæ ad alias veritates applicatio.

§. 16.

Neque vero opus est, ut quis totum omnium speculationum mathematicarum campum emetiatur; sed sufficit elementa Germanica legisse & intellexisse atque leges methodi in iis observatas considerare. Si cui vires & otium permiserint, ut eadem industria lectionem Latinorum adjungat, tanto præclariorem ingenii vim consequetur.

§. 17.

Consultius tamen est in Elementis Germanicis solis cum laude versari, quam perfunctoriam operam Germanicis atque Latinis simul impendere: neque enim (ut modo §, 14. dictum est) intellectum perficit, qui multas veritates mathematicas memoriæ mandat, sed qui vel paucas animo comprehendit & rationes evidentiae assequitur. Unde ad Mathematicos studium accedenti inculcandum est tritum illud: *festina lente.*

§. 18.

Non ignoro esse aliquos, qui, cum sint in Mathesi hospites & in Philosophia ultra fingendi licentiam non progrediantur, sibi persuadent, metho-
di

di mathematicæ leges extra Matheseos pomeria non valere. Eorum itaque iudicio Mathemata ad alia studia mentem non defæcant, quin potius corrumpunt.

§. 19.

• Equidem iis satisfactum existimabunt æqui rerum arbitri, si ipsis auctoritatem virorum & in Mathesi, & in Philosophia aliisque studiis summorum opponamus, qui omni ævo se contrarium expertos esse ultro fatentur (§. 7. & 8.): ne tamen solis auctoritatibus pugnare videas, cum non desint rationes; ex ipsa indole methodi mathematicæ ostendere libet, quod non sit diversa ab ea, qua disciplinæ reliquæ pertractandæ, siquidem solidam veritatem continere debent.

§. 20.

Scilicet tota vis methodi mathematicæ huc redit, ut nulla utamur voce, nisi accurate definita, nulla utamur præmissa nisi probata, nec in demonstrationibus in formam syllogismorum a logicis præscriptam impingamus. Definitiones examinamus secundum regulas Logicorum, demonstrationes per eadem rigorem suum tuentur. Quicquid in Logica solidi præcipitur; idem exemplis confirmatur in Mathesi. Quis ergo dixerit, methodum mathematicam non esse usui extra Mathesin, nisi & hanc, & cognitionis solidæ indolem ignoraverit?

§. 21.

Sunt nonnulli, qui largiuntur, Mathematica rite tractata mentem acuere; sed mentis aciem in superioribus præsertim facultatibus, quas vocant, Theologia, Jurisprudentia & Medicina nocivam esse

se

se arbitrantur, hoc potissimum ratione inducti, quod ingenia mathematica nimis scrupulosa experiantur in admittendis iis, quæ proponunt. Nunc enim uberiorem terminorum explicationem, nunc ulteriorem aut aliam prorsus probationem, nunc maiorem dogmatum nexum desiderant, sicque a Mathesi ad alia studia accedentes ingenium indocile, immo pertinax & veritati reluctans, afferre creduntur. Nec desunt, qui urgent nimiam mentis aciem cum proclivitate in errores perniciosos & contemptu veritatum utilium conjungi. Sunt etiam ingenio hebetes, non nunquam prorsus malitiosi, qui contemptum in methodi, qua in docendo utuntur, cum contemptu dogmatum, quæ profitentur, confundentes sui reprehensores tanquam præfractos veritatum irrisores accusarunt.

§. 22.

Non nego, si quis in Mathesi versatus ingenii acumen ad alia studia affert, ei difficilius in explicatione terminorum & probatione thesium ipsoque ordine, quo dogmata pertractantur, satisfieri quam cæteris, qui propriis, quibus cernant, oculis destituti aliorum dictis omnem habent fidem: sed id mihi non improbandum, verum potius maximo opere probandum videtur. Etsi enim nullum esse possit dubium, quin in omnibus disciplinis veritatis plurimum insit; intelligentes tamen non diffitebuntur, cognitionis solidæ parum extra Mathesin hactenus reperiri, & multum obscuritatis ac confusio- nis ubique adhuc deprehendi. Utile autem est imperfectionem agnoscere, ut de medela cogitetur. Et optandum sane ut plures solidum a superficiali dis-
cer-

cernere valentes ad veritates magni momenti distinguere explicandas & rigorose demonstrandas omnes ingenii sui nervos intendant: quantum enim inde enolumenti reduntaturum sit in genus humanum, paulo post latius deducemus.

§. 23.

Appareat adeo, quod affectibus nonnihil tribuant, qui claritatem & distinctionem in explicando, rigorem in demonstrando, ordinem in proponendo desiderantes nunc tanquam indociles, nunc tanquam ad veritates utiles percipiendas ineptos, nunc tanquam irrisores & veritatis adversarios traducunt.

§. 24.

Prostant equidem exempla eorum, qui studiorum mathematicorum evidentia capti vel Theologiae, vel Jurisprudentiae, vel Medicinae, vel Philosophiae valedixerunt, quod earum, Doctores a methodo Mathematicorum alieniores non eam, quam hi, dogmatibus suis lucem affundant: sed quis inde arguet, Mathesin a Theologia, Jurisprudentia, Medicina & Philosophia animos discentium alienare, cum manifestum sit, id non accidere, nisi ubi methodus tractandi cum rebus pertractatis pessime confunditur, aut ubi quis innocue sequitur suam, quæ ipsum trahit, voluptatem.

§. 25.

Aliter sane sentiunt viri graves, inter eos Theologica doctrina præpollentes, quod Matheseos studium Theologiae multum proffit, ejus vero neglectus non parum obsit. Certe *Melanchton* in præfatio-

fatione ad Elementa Geometriæ *Joannis Vogelini* Matheseos neglectui tribuit, quod ipsius ætate multi passim, tum inopia judicii, tum quod diserte explicare nihil possent, sparserint aut defenderint opiniones absurdas & confusaneas, ex quibus in Ecclesia magna certamina, magnæ dissensiones extiterint. Nec finem horum malorum fore existimat, nisi ad veram & eruditam studiorum rationem juvenis revocata fuerit. Similiter *Franciscus Burmannus*, celebre inter Theologos Reformatos nomen merito suo consecutus, in Consilio de studio theologico feliciter instituendo c. i. §. 18. p. m. 662. utilissimum pronunciat, si studiosus Theologiæ studiis mathematicis animum imbuat: illa enim, inquit, si quicquam, judicium acuunt & dirigunt, præcipitantiam tollunt & verum a falso discernere docent.

§. 26.

Monendi denique sunt juvenes studio Matheseos sese dedituri, ut ad idem afferant animum ab alienis cogitationibus vacuum, attentionem ea majorem, qua in aliis studiis vulgo utuntur, & industriam indefessam, quod sub initium molestum sit nova prorsus ratione circa objectum minime familiare versari, tum quod veritates facilius memoriæ mandentur, quam animo comprehendantur. In primis etiam cogitent, cum nullibi natura faciat saltum, nec hic nisi in progressu sentiri successum, ubi mens novam prorsus formam induere debet. Illud vero (quod experto credant, mox ipsimet idem experturi) firmiter teneant, superatis, quæ
primum

primum sese offerre videntur, difficultatibus, facilia repertum iri, quæ primum difficilia contra, quæ facilia habebantur.

§. 27.

Cum præterea in Mathesi omnia indivulso nexu cohæreant, & sequentia sine præcedentibus non intelligantur in demonstrando, nec evidentiam percipiat nisi qui principia familiaria experitur, quæ ex antecedentibus sumuntur; lectiones mathematicæ non interrupta serie frequentari & quæ, a doctore prodosita sunt, sedula repetitione memoriæ infigi debent: quod quidem in aliis studiis non adeo necessarium est, quamdiu nullus veritatum nexus in iisdem comparet.

§. 28.

Novi equidem studia mathematica eapropter difficilia vocari: sed qui ad ea attendit, quæ modo dicta sunt, facile perspiciet, Matheseos studium difficilior esse studiis reliquis, quamdiu mathematica accurata, cætera vero confusa methodo tractantur. Quodsi vero cæteris eandem lucem fœnerare decreveris, quæ in Mathesi fulget; mathematica facilia, cætera difficiliora comperies.

CAP. II.

DE CURSU MATHEMATICO.

§. I.

Nostris moribus receptum est, ut, qui literarum studiis operam navant, vel studio Theologico, vel Juridico, vel Medico se mancipent

pent, quasi omnis eruditio in Ecclesia & Republica utilis Theologia, Jurisprudentia & Medicina continetur. Inde fit, ut literæ (quas vocant) elegantiores, Historia, Philosophia & Mathesis vel inter superflua ac inutilia numerentur, vel in numerum ornamentorum eruditi referantur.

§. 2.

Peperit perversa hæc opinio studiorum illorum contemptum aut, si quibus ambitio supra alios sese extollendi libidinem instillavit, superficialiam eorundem tractationem. Ne igitur prorsus inculta atque deserta jacerent in Academiis, tempori inservituri operam dederunt, ut quam minimo temporis spatio omnem eorum ambitum emetiri daretur. Hinc & integer omnium disciplinarum Mathematicarum cursus intra semestre spatium absolvi suevit, & vix ultra terminorum explicationem & problematum quorundam vel in vita utilium, vel jucunditate placentium solutionem progressum fuit.

§. 3.

Cum me fata ad Mathesin, quam alio prorsus sine didiceram (§. 9. c. 1.) in Academia Fridericiana, e qua exulaverat, docendam, sub finem A. 1706. traxissent; ego a superficialia rerum cognitione natura abhorrens & prope perspicuens, sicuti studia elegantiora dicendi facultatem, omni erudito apprime necessariam, largiuntur, ita Mathesin judicandi ac meditandi vires (quemadmodum supra notatum est) conferre & una cum Historia atque Philosophia Theologiæ, Jurisprudentiæ ac
Medi-

Medicinæ fundamenta præbere, immo certa in Republ. munia, quæ eruditi obire solent, sine ea cum dignitate ac laude non sustineri; sepositis omnibus commodis privatis, inter obstacula vel giganteis humeris formidabilia, omnes nervos in eo intendi ut ad solidiorem primum Mathematicum, deinde Philosophiæ tractationem juventus academica adduceretur.

§. 4.

Fieri itaque non potuit, ut brevi adeo temporis intervallo cursum mathematicum absolverem. Cum tamen facile præviderem, fore ut a studio mathematico arceantur juvenes aut diuturnitatis pertæsi mathemata ante diem abjiciant, si tempus conveniens iis decernatur; cumque præterea perpenderem, nonnulla Matheseos mixtæ capita curiosa magis, quam utilia censerem: id tandem consilii cœpi, ut Arithmetica, Geometria, Trigonometria, Mechanica, Hydrostatica & Hydraulica cum Architectura civili & militari atque Pyrotechnia lectionibus privatis; Opticam vero, Astronomiam, itemque Geographiam, Chronologiam atque Gnomonicam publicis servarem: Algebram seu omnem Analysin recentiorum, quæ hætenus ad paucorum palatum est, selectioribus ingeniis sigillatim explicarem.

§. 5.

Hac ratione intra annum spatium elementa Matheseos universæ tribus prioribus Tomis Operis Germanici comprehensa addiscet, qui per hebdomadem

madem lectionibus privatis horas quinque, publicis tres vel quatuor (a) dicare constituerit: id quod citra impedimentum studiorum reliquorum facile fieri potest. Si quis Tomum quartum, in quo Analysis continetur, simili industria pelustrare voluerit; per semestre adhuc spatium singulis diebus horam unam lectionibus Mathematicis impendet.

§. 6.

Initium cursus mathematici fit quotannis post nundinas paschales Lipsienses: quoniam eo tempore plurimi ex scholis in Academiam advolant, a Mathesi autem studiorum academicorum initia capienda sunt (§. 6. c. 1). *Algebram* per hiemem, vel quando discentium adest numerus, doceo, ut ad hoc studium accedere liceat iis, qui per æstatem Arithmeticæ ac Geometriæ præceptis animum imbuerunt, sicque totum Matheseos studium intra unius anni ambitum commode absolvere & inde ad superiores, quas vocant, Facultates tuto progredi valeant.

§. 7.

In cursu mathematico interpretari soleo (1) *Arithmeticam*, (2) *Geometriam*, (3) *Trigonometriam*, (4) *Mechanicam*, (5) *Hydrostaticam*, (6) *Hydraulicam*, (7) *Architecturam civilem*, (8) *Pyrotechniam* & (9) *Archi-*

(a) Halæ nimirum tres, Marburgi quatuor dies lectionibus publicis destinantur.

(9) *Architecturam militarem.* Sigillatim adeo mihi dicendum est de lectionibus Arithmeticis, Geometricis, Trigonometricis, Mechanicis, Hydrostaticis, Hydraulicis, Architectonicis & Pyrotechnicis: de publicis & analyticis agam deinceps c. 3. & 4.

§. 8.

Ab *Arithmetica* ordior, quia disciplinæ cæteræ omnes, ipsa etiam Geometria, Arithmetica supponunt. Ob rationem eandem *Geometria* cæteris disciplinis præmittitur. Quoniam tamen non exigua Geometriæ pars absque Arithmetica intelligitur & varietas sub initium studii mathematici delectat; e re tyronum esse didici, si studium Geometricum Arithmetico jungatur. Die igitur Lunæ, Martis & Mercurii Arithmetica; diebus vero Jovis atque Veneris Geometriam explano.

§. 9.

Arithmetica tota fere practica est, nec plus theoriæ continet, quam quantum ad praxium demonstrationes faciles pertexendas sufficit. Non improbo veterum institutum, qui, quod ex *Nicomachi* Arithmetica elucet, varias numerorum divisiones tyronibus inculcarunt: faciunt enim ad exercendam ingenii vim in definiendo & distinctis a confusis discernendis. Mihi tamen algorithmus integrorum & fractorum cum radicum extractionibus & regulis proportionum sufficit, tum quod temporis angustia a prolixitate abstinere jubet,

jubet, tum quod fastidium creant, quorum non prima fronte apparet utilitas.

§. 10.

Neque tamen meum est docere saltem algorithmum cum computo reliquo; sed de Arithmetica philosophari. Evolvendæ igitur mihi sunt notionēs operationum arithmeticarum una cum reliquis, quæ regulas ingrediuntur, & regularum rationes reddendæ. In his autem singularis mihi instituendus est selectus. Quod si enim præclaros illos, quos supra (§. 1. c. 1.) commendavi, fines consequi propositum mihi fuerit; tenendus est veterum in demonstrando rigor, vitandum laxius recentiorum quorundam demonstrandi genus: si vero novitiis non in ipso statim limine nauseam movere libuerit, abstinendum & a demonstrationibus abstrusis, & perplexis: Si denique methodi mathematicæ extra Mathesin applicandæ habenda est ratio, ex demonstrationibus apparere debet, cur verum sit, quod affirmatur; falsum, quod negatur, & quomodo regulæ arithmeticæ cum paucis illis theorematibus, quibus loco theoriæ utor, potuerint inveniri.

§. 11.

Non diffiteor, vix possibile videri, ut demonstrandi rigor cum desiderata tyronibus brevitate ac facilitate jungatur. Non tamen prorsus esse desperandum, rem attentius considerans intellexi. Etenim (1) certus fui, cum singulari quadam utilitate conjunctum esse, si in tyronum gratiam
instar

instar axiomaticum propositiones quædam assumantur, quæ alias & demonstrari solent: & debent, modo ita sint comparatæ, ut earum veritas exemplorum inductione pateat & demonstratio superflua tenui iudicio habeatur. E. gr. Talis propositio est, idem esse factum, quocunque ordine duos vel plures factores in se invicem duxeris, nempe idem prodire factum, sive 3 per 4, sive 4 per 3; aut in casu trium factorum sive 3 per 5 & factum 15. per 6, sive 6 per 5 & factum 30 per 3, sive 6 per 3 & factum 18. per 5 &c. multiplicaveris. Deinde (2) consideravi, tyronibus limine constitutis nil proponendum esse de numeris irrationalibus, sed eos tuto ignorari, quamdiu ad sublimiora non tenditur. Unde (3) reperi, in demonstrationibus via vere analytica composita resolvi posse in sua simplicia, quæ vi *principii substitutionis* in eorum locum surrogata compositorum identitatem vel rationem manifestant. E. gr. Si alternatio rationum demonstranda in numeris rationalibus, terminus secundus resolvitur in factum ex primo inexponentem & quartus in factum ex tertio in exponentem: unde patet pro secundo & quarto sumi posse facta communem factorem habentia, quæ ut factores reliqui, h. e. ut terminus primus & tertius per anteriora esse agnoscantur.

§. 12.

Dixi, singulari quadam utilitate certas propositiones demonstrabiles in tyronum gratiam sine

B 3

demon-

demonstratione assumi : quod cum forsan non unicuique statim appareat, disertius explicandum mihi esse duxi. Nimirum quemadmodum oculus in tenebris constitutus ægre fert luminis præsertim fortioris subitum accessum : ita non minus lux demonstrationum fulgida, cum natura non faciat saltum, menti ad distinctæ cognitionis gradum exaltandæ sub initium officit. Præstat adeo naturam imitari, quæ diem per insensibilia incrementa illucescere jubet. Quodsi enim tyrones demonstrationibus fuerint adsueti earumque indolem intimius perspicere cœperint, ipsimet judicabunt, in demonstrando ulterius progrediendum esse. Quare cum aliter artea statuissent ; non modo inde intelligent mentis statum esse mutatum, sed etiam scrupulosiores evadent in admittendis principiis ac propositionibus nondum sufficienter probatis : quo ipso præcipitantia & credulitas, vitia cognitioni solidæ tam inimica, errorum genetrices adeo fecundæ, tollentur.

§. 13.

Hæ rationes me permoverunt, ut in elementis Arithmeticæ Germanicis, quæ lectionibus ad juvandum tyronum conatus substerno, numerum nonnisi rationalem, qui unitatum multitudo est, consideraverim primo in se, deinde in relatione ad alium, atque ostenderim, quomodo ex priore consideratione deducantur notiones algorithmi seu vulgo sic dictarum specierum arithmeticarum, peculiaribus nominibus mox distinguendarum ; ex
posterioro-

posteriori autem notiones rationum ac proportionum, quarum proprietatibus nituntur algorithmus fractionum & regula trium, quæ a diversis, ad quos applicatur, casibus diversa nomina sortitur.

§. 14.

Mentis cultura cum mihi in docenda Mathesi suprema lex sit (paucissimis enim, immo ut plurimum vix uni datur, ut Artis atque Naturæ cognitionem mathematicam, humano generi apprimè utilem, aut non cuivis erudito necessariam, curæ cordique habeant); consultissimum omnino videtur, ut via analytica continuo progrediens notiones ante eruam, quam terminorum, quibus designantur, mentionem faciam.

§. 15.

Eidem satisfacturus in legibus Algorithmi erudendis utor magno aliquo principio analytico, quod *principium reductionis ignoti ad notum* & brevitate gratia *principium reductionis* vocare soleo, & de cujus amplissimo in Algebra usu deinceps dicturus sum. Reduco scilicet additionem ad modum numerandi pecuniam vulgarem & subtractionem ad modum permutandi pecuniam, dum aliqua ejus pars erogatur. Atque ita una eademque opera tam numerorum abstractorum, quam concretorum additio & subtractio demonstrativa methodo sine ulla difficultate addiscitur, neque enim quicquam hic agendum esse apparet, nisi

quod quotidie in aliis casibus similibus agere fuerit vulgus.

§. 16.

Quoniam multiplicatio & divisio ordinaria, quæ ope abaci Pythagorici absolvitur, memoriam aggravat in numeris præsertim maioribus; utramque ex invento *Ludolfi*, nuper apud Erfordienfes Mathematicum Professoris, sine abaco Pythagorico expedio, ita tamen ut multiplicationem multo perficiam reducendo eam non modo cum *Ludolfo* ad additionem & subtractionem arctis & constantibus limitibus circumscriptam, sed & pro datis circumstantiis variabilem. Multiplicatio denuo *reductionis principium*, de quo modo dixi; Divisio insuper cognitionis abstractæ ad intuitivam reductionem specimine aliquo illustrat: de qua posteriore reductione in posterum plura dicemus.

§. 17.

In Elementis Arithmeticæ Latinis (§. 125.) jam annotatum est, quales regulas generales inveniendi ex natura Algorithmi abstrahere soleam, ut adeo ea hic denuo repeti opus non sit. Quod examina operationum arithmeticarum respondeant experimentis in Philosophia non modo naturali, verum etiam in omni reliqua, eademque insinuent; alibi a me annotatum est (b)

§. 18. Fra-

(b) In Tentamine Germanico de vera causa multiplicationis frumenti c. 3. §. 1.

§. 18.

Fractorum algorithmus vi *principii reductionis* ad algorithmum integrorum totus reduci potest, ut vel eodem prorsus carere possimus, vel ejus leges absque prævia ulla theoria eruantur. Enimvero quia reductio ista sine regula Algebrae absolvi nequit; consultius mihi videtur ex ipsa fractionum & specierum arithmeticarum indole vi theorematum de factis ob communem factorem factoribus reliquis proportionalibus leges hujus algorithmi derivare. Accedit, quod hac ratione leges Algorithmi in majori luce constituentur ipsamque mentem magis illustrent, ut illarum veritatem distinctis perspiciat. Non tamen nullus hic est *principii reductionis* usus. Quodsi enim denominatores consideres ut nomina specierum in numeris concretis & numeratores ut numeros integros, quando autem denominatorum mutatio per regulas algorithmi necessaria (quod in reductione ad eandem denominationem necessarium): eandem ut reductionem speciei majoris ad minorem in numeris concretis spectes; sine ulla alia theoria in algorithmum fractorum, multiplicationis præsertim ac divisionis, incidēs, immo algorithmo fractorum (siquidem subinde quandam prolixitatem evitare nolueris) prorsus carere poteris. Et hæc quidem unica mihi via innotuit, qua tyrones demonstrationum impatientes & symptomatum rationis ignari ad multiplicationis ac divisionis fractorum indolem distincte percipiendam adducun-

ducuntur. Neque dubito, quod primi algorithmi & integrorum, & fractionum inventores *principio* nostro *reductionis* usi fuerint.

§. 19.

Extractio radicum propter regularem perplexitatem tyrones confundit & hinc difficilis habetur. Perplexitatis hujus tres sunt rationes, terminorum novitas, regularum multitudo, præsertim cum in applicatione unaquæque in plures simplices resolvenda, earumque inevidentia. Hanc autem difficultatem optime tolli ipsa experientia edoctus didici, si ostendatur, quomodo sola multiplicationis notitia instructus regulas istas levi negotio, sine ulla arte, eruere valeat. Neque enim alia re opus est, quam ut facta particularia in multiplicatione quadrata & cubica sigillatim sub se invicem scribantur, & nomina quibus in regulis insigniuntur, à latere adscribantur, quemadmodum in primis in altera editione Elementorum Germanicorum & Latinorum factum esse apparet. Aliquot enim exemplis repetitis, & nomina nova familiaria, & regulæ evidentes ac faciles evadunt.

§. 20.

Atque in genere quidem notandum est, omnes in universum demonstrationes arithmeticas multum facilitari, si ad exempla singularia ita applicentur, ut, pro numeris in uno quovis eorum substitutis nominibus eorum relationem in dato casu designantibus, demonstratio universalis prodeat. E. gr. sit demonstranda in Proportionem æqualitas factorum

etorum termini primi in quartum & secundi in tertium. Ex hypothesi itaque

$$3 : 6 = 4 : 8$$

Jam $6 = 2 \cdot 3$ $8 = 2 \cdot 4$

Ergo $3 \cdot 8 = 3 \cdot 2 \cdot 4$ $6 = 4 \cdot 2 \cdot 3$

Unde $3 \cdot 8 = 4 \cdot 6$

Quoniam 3 est terminus primus, 6 secundus, 4 tertius, 8 quartus, 2 exponens rationis: nominibus hisce pro numeris substitutis, sequens prodit demonstratio. Terminus secundus est factum ex primo in exponentem & quartus factum ex tertio in exponentem. Ergo factum ex primo in quartum habet factores terminos primum & tertium atque exponentem; factum vero ex secundo in tertium factores habet terminos tertium, primum & exponentem, hoc est: utriusque facti iidem sunt factores. Facta adeo æqualia sunt.

§. 21.

Majoris perspicuitatis gratia in aliquot exemplis nomina numeris supra scribuntur, ut sic demonstratio, & ejus universalitas intuitiva evadat. Hoc pacto una adsuefiunt tyrones cognitionem singularem (qualis est experientia) ad universalem revocare: id quod & in physicis, & in philosophia practica usum habet præclarum. Cæterum quæ hic de demonstrationibus dicta sunt, ad notiones quoque extendenda: quo ipso habitus definiendi ac imprimis a perceptionibus singularibus abstrahendi notiones universales comparatur.

§. 22.

§. 22.

Omnes proportionum regulas ad problema unicum de numero quarto proportionali inveniendo reduco, cum iterata regulæ applicatio non pariat regularum diversitatem. Et revera usus istius problematis latius patet, quam ad casus istos vitæ humanæ, ad quos vulgo applicatur: id quod, me non monente, notissimum est.

§. 23.

Ex hac generali pertractationis arithmeticæ recensione intelligentibus constabit, studium arithmeticum, si mea methodo tractetur, non infimam esse culturæ intellectus partem. Constabit etiam, hac methodo præcepta arithmetica facillime intelligi ac memoria retineri, aut, sicubi elapsa fuerint, in eandem denuo revocari, nec unquam in iis applicandis hæsitari, multo minus aberrari.

§. 24.

Discentes tamen (quod per se claret) etiam satisfacere debent officio suo, non modo observantes, quæ supra §. 26. & 27. c. I. in genere inculcavimus; sed præterea exempla, quæ ad illustrandum tam definitiones, quam præcepta calculi afferuntur, annotantes ea quidem forma, qua a docente in tabula describuntur, domumque reversi, numeros alios substituendo, alia exempla superaddentes, eodem prorsus modo, quo idem a docente factum fuisse reminiscuntur.

§. 25.

Secus qui faciunt, non docentis, sed sua cul-

pa fructuum præclarorum, quas sedulis atque attentis promittimus, participes non fiunt. Et quamvis alias præcepta Arithmeticæ non ignorent, atque in calculo fuerint exercitati; eandem tamen attentionem atque industriam ad hoc studium afferre tenentur, cum hic palmarius labor sit de Arithmetica philosophari.

§. 26.

Cæteras utilitates, quæ Arithmeticæ studium commendant, nec vulgus ignorat. Nec quenquam fore arbitror, qui indispensabilem ejus in Oeconomia (interest autem Reip. ut unusquisque bonus sit œconomus) & certis muniis, quæ eruditis committuntur, obeundis necessitatem ignoret.

§. 27.

Arithmetico studio cur geometricum jungatur, dixi superius. Sterile ipsum videtur tyronibus, quod usum propositionum geometricarum non capiant. Quamobrem etsi Geodæsia, qua artis agrimensoriæ præcepta continentur, non magis ad Geometriam pertinent, quam aut Astronomiæ, aut Opticæ, aut Mechanicæ, aut alterius cujuscunque disciplinæ problemata, quæ absque Geometria solvi non possunt; mihi tamen consultius visum est, problemata de distantis ac altitudinibus, itemque agris dimetiendis & dividendis ac horum ichnographiis conficiendis una cum reliqua praxi geodætica Geometriæ elementis

tis passim inspergere, quam talia sub peculiari Altimetriæ, Euthymetriæ ac Geodæsiæ titulo seorsim exhibere, ut tyrones quandam animo ideam concipientes, quomodo figurarum ac linearum ope ad istiusmodi rerum cognitionem penetrare detur, ad quas sine illis aditus non pateret, de Geometriæ utilitate non desperent.

§. 28.

Quoniam vero nobis prolixioribus esse non licet, cum cura seligenda fuerunt theoremata, quorum potissimus est in demonstrationibus ac inventionibus geometricis usus & unde cætera Geometriæ elementaris theoremata, quæ non adeo quotidiani sunt usus, derivantur.

§. 29.

Sunt autem theoremata præ cæteris notanda, quæ de angulis contiguis, verticalibus, alternis & oppositis ad parallelas transversim sectas, itemque in triangulo sive quovis, sive æquicruro & æquilatERO existentibus, vel peripheriæ circuli insistentibus, deque congruentia & similitudine triangulorum agunt, una cum theoremate Pythagorico de relatione hypotenusæ in triangulo rectangulo ad latera reliqua.

§. 30.

Demonstrationes omnes ad duplex reduco principium, *congruentiæ* scilicet ac *similitudinis*. Principium congruentiæ adhibuerunt etiam veteres & idem fundamentum est Geometriæ *Euclidæ*: ast similitudinis principium iidem ignorarunt, unde

de *Euclides* nonnulla per ambages ex principio congruentiæ deducere debuit, quæ compendiosius per alterum similitudinis haberi poterant, & singulis figurarum similium generibus peculiares assignare coactus fuit definitiones. Fieri autem potest, ut nonnulla ex principio congruentiæ deriventur, quæ ab altero similitudinis pendent, quia congruentia similitudinem cum æqualitate una involvit. Nimirum lineæ atque figuræ, quæ sibi mutuo congruunt, & æquales, & similes sunt.

§. 31.

Principio similitudinis primum usus fui in Elementis Matheseos Latinis, ansam præbente *Leibnitio*. Cum enim Vir illustris pro ea, quæ erat, humanitate tunc temporis me inviseret, quando consilium Elementorum Matheseos Latinorum edendorum cœperam, ipsique narrarem, me nonnullorum censuræ satisfacturum, qui in Elementis Germanicis reprehenderant, quod cum *Euclide* ordinem sequelæ tantum observassem, conatum fuisse juxta scholæ ordinem more recentiorum quorundam Elementa Geometriæ disponere, sed tandem deprehendisse, quod is cum rigore ac concinnitate demonstrandi subsistere non possit; regessit ille, rem omnino ita se habere, nec opus esse ut censuris iniquis ex ignorantia profectis satisfacere studeamus. Monuit tamen, posse nonnulla ex aliis principiis demonstrari, quam ab *Euclide* factum est, & exempli loco produxit hanc similitudinis triangulorum demonstrationem. Quoniam

niam similia sunt, quæ nonnisi per compræsentiam distinguuntur (quæ erat similitudinis definitio,) necesse est ut latera cognomina in triangulis similibus inter se & anguli cognomines ad summam trium, hoc est, ad duos rectos eandem habeant rationem: alias enim per rationes diversas distinguerentur, contra similitudinis definitionem. Latera igitur sunt proportionalia; anguli vero ad idem eandem rationem habentes æquales *q. e. d.* Hæc quidem demonstratio in causa fuit, ut de principio similitudinis in Geometriam introducendo cogitarem, nec irritum, ut mihi videtur, successu.

§. 32.

Cum enim notionem similitudinis ea ratione rimarer, quam in Elementis Arithmeticæ Latinis §. 24. & *seq.* exposui, non modo animadverti, etiam in Arithmeticis ejus esse usum, quemadmodum ibidem ostendi; verum etiam reperi, unde similitudo in figuris & lineis oriatur, nempe a similitudine elementorum, quæ ad earundem constructionem requiruntur. Nimirum geneseos aut constructionis identitas similitudinem genericam fundat, vi cujus ad idem genus aut ad eandem speciem referuntur duæ lineæ vel figuræ; sed similitudo elementorum aut datorum similitudines individuorum causatur, vi cujus duæ lineæ & figuræ ejusdem generis vel speciei sibi mutuo similes sunt. Hinc mihi enatum est axioma 7. Elementorum Geometriæ Germanicorum §. 52. quod figuræ

gurae & lineae similes sint, si eodem modo ex similibus elementis vel datis generentur vel construantur: unde punctorum, rectarum, circulorum &c. similitudo sponte sua statim sequitur, & triangulorum aliarumque figurarum similitudines (ut alia multa taceam) manifestae fiunt. Ex ipsa autem similium notione demonstrare licuit definitiones similium figurarum, quas *Euclides* assumere sine probatione coactus fuit. Enimvero demonstrationes ex principio similitudinis derivatas non novitatis gratia praeuli veteribus, sed quia non minus ac hae rigorem suum tuentur, praeterea tamen faciliores sunt, & luce majore mentem perfundunt, ita ut Geometria aetiologica evadat, quod hactenus a nonnullis desideratum.

§. 33.

Notionem similitudinis ad omnia Geometrica applicanti non opus fuit cum *Leibnitio*, cui has minutias prosequi non vacabat, in demonstratione similitudinis triangulorum aequalitatem angulorum deducere ex identitate rationis unius ad summam omnium: etenim in genere reperi, omnes angulos aequales esse etiam similes; adeoque principium distinguendi minime largiri. Interim *Leibnitius* circa perfectionem elementorum Geometriae aliquid praeclearius meditabatur, novum nempe calculi genus, quem *Calculus Situs* appellabat, a calculo magnitudinis prorsus diversum, vi cujus ea, quae ordinariae analysi non subsunt, atque a situ punctorum & linearum pendent, perinde e-

rui possent ac magnitudinum symptomata: Sed nullum ejus specimen dedit.

§. 34.

Similium definitionem retinueram in Elementis Latinis, quam a *Leibnitio* acceperam, etsi facile præviderem fore, ut obscuritas vocis *compræsentia* (§. 31) offendat. Cum tamen deinceps perpendere; consultius esse, ut hoc obstaculum tollatur, atque notiones Philosophiæ primæ emendare conatus deprehenderem, similitudinem consistere in identitate eorum, per quæ entia a se invicem distingui debebant; tum in actis Eruditorum, A. 1715. p. 213. ubi nova similitudinis principia etiam ad curvas transtuli, tum in Elementis Geometriæ Germanicis hac similitudinis definitione uti libuit, quod sit coincidentia aut (si mavis) identitas eorum, per quæ res a se invicem discerni debebant.

§. 35.

In Geometriæ itaque Elementis altera pars ex congruentia, altera ex similitudine triangulorum; ipsa vero triangulorum congruentia ex notissimo principio congruentiæ, quo usus est *Euclides*, eorundem vero ac reliquarum figurarum & linearum atque angulorum similitudo ex novo similitudinis principio demonstratur. Unde tyrones demonstrationibus hæud difficulter adsuefiunt.

§. 36.

In explicandis hisce demonstrationibus opera mihi danda esse videtur 1. ut indolem demonstrationis distincte percipiant tyrones, 2. ut demon-

monstrationum comprehensionem, quantum fieri potest, faciliorem.

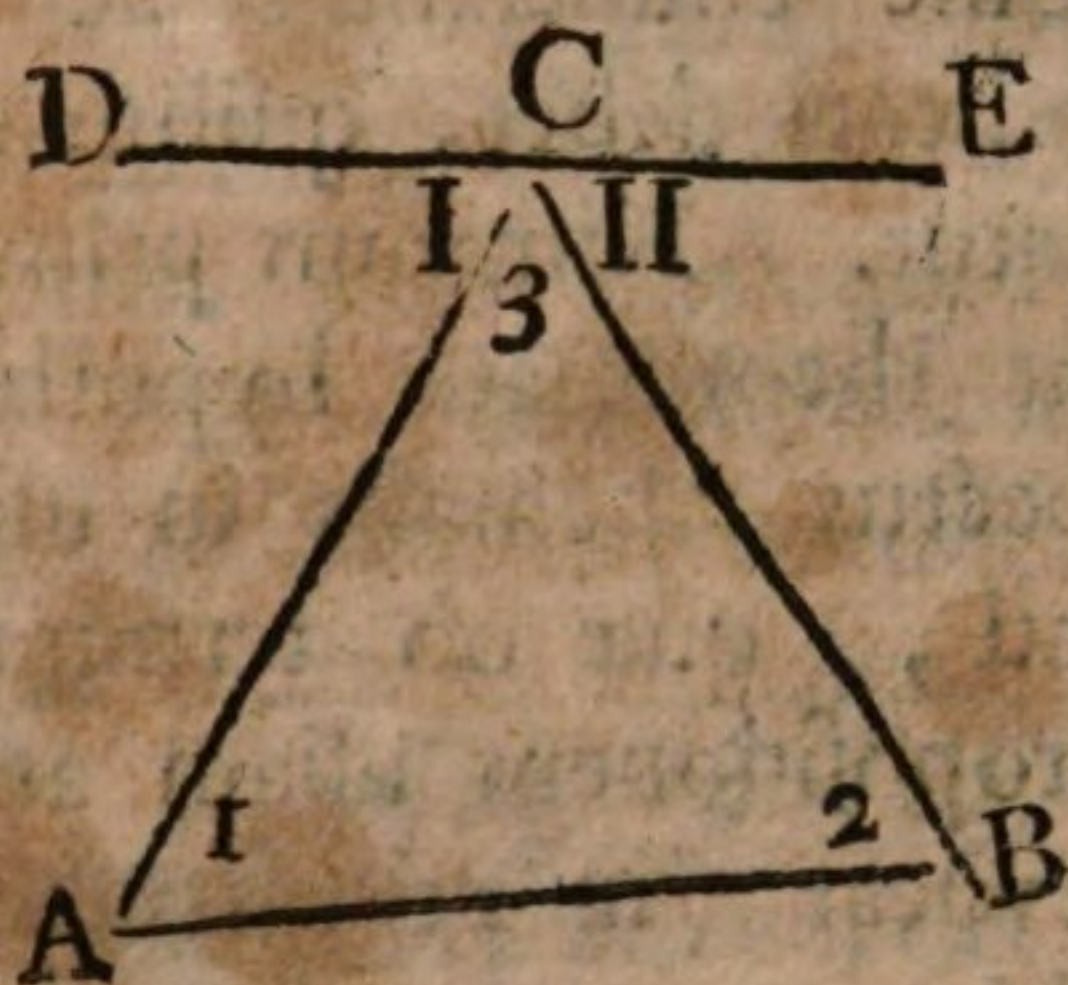
§. 37.

Ut ideam genuinæ demonstrationis animo concipiant tyrones, singulæ propositiones, ex quibus contexta, justo ordine enunciandæ ac demonstratione absoluta indicari debet, quibusnam legibus ordo ille contineatur. Nimirum primam propositionem suppeditat theorematis hypothesis seu conditio, aut conspectus schematis in usum demonstrationis delineati, quæ ob terminum quendam communem propositionem aliam anteriorem in memoriam revocat (in primis nempe demonstrationibus definitionem, vel axioma aliquod). Ex his duabus propositionibus tanquam præmissis combinando terminos in utraque diversos infertur conclusio. Hæc instar præmissæ novi syllogismi assumitur & ut ante ob communem terminum propositionem aliam anteriorem in memoriam revocat: unde denuo nova conclusio infertur. Interdum ex conditione theorematis aut intuitu schematismi duæ vel plures conclusiones eliciuntur, quæ inter se comparatæ novam exhibent propositionem præmissæ loco sumendam in sequente syllogismo. Hac vero ratione progredimur, donec tandem prodeat propositio, quæ ad demonstrandum proponebatur.

§. 38.

Cum videam paucos distinctam demonstrationis habere notionem, etiamsi vel maxime de-

monstrandi habitum usu sibi comparaverint; operæ pretium judico, analysin demonstrationis (in qua explicatio ejus consistit) exemplo aliquo illustrari. Sit itaque distincte evolvenda demonstratio theorematis de tribus trianguli angulis, simul summam duorum rectorum æquantibus. Per verticem



trianguli C ducatur DE ipsi AB parallela. Hunc ergo schematicum intuens videt, parallelas DE & AB secari a transversa AC & I atque 1 esse angulos alternos. Habes ergo propositionem primam

intuitive cognitam.

Parallelas DE & AB secat transversa AC suntque anguli I & 1 alterni.

Hæc anteriorem in memoriam revocat:

Si recta transversa secet duas parallelas, anguli alterni sunt æquales.

Atque hinc infertur conclusio:

(1) *Anguli I & 1 sunt æquales.*

Eodem modo intuitive cognoscimus, quod

Parallelas DE & AB secet transversa BC sintque anguli 2 & II alterni.

Hæc propositio denuo nobis in memoriam revocat anteriorem:

Si

Si duas parallelas secet transversa alia, anguli alterni sunt æquales.

Atque hinc inferimus:

(2) Anguli II & 2 sunt æquales.

Denique schematismum intuens video, quod

Anguli I, 3 & II constituentur ad idem punctum C super recta DE.

Redit itaque in memoriam propositio ex anterioribus.

Anguli quotcumque ad idem punctum super aliqua recta constituti sunt æquales duobus rectis.

Unde concluditur:

(3) Anguli I, 3 & II. sunt æquales duobus rectis.

Cum itaque beneficio schematis atque hypotheseos ad tres pervenerimus conclusiones, nempe

(1) Anguli I & 1 sunt æquales.

(2) Anguli II & 2 sunt æquales.

(3) Anguli I, 3 & II sunt æquales duobus rectis.

eas inter se comparans & imprimis attendens, 1. 2 & 3. esse angulos trianguli, quorum quantitas expetitur, reminiscor, quod vi definitionis æqualium

Æqualia sibi mutuo substitui possint salva quantitate.

Hinc infero:

C 3

Angu-

Angulus 1 substitui potest ipsi I, & 2 ipse II in propositione tertia salva quantitate duorum rectorum.

Facta igitur hac substitutione, apparet, quod
Anguli 1, 2 & 3 sint aequales duobus rectoris.
q. e. d.

§. 39.

Quod hæc vera sit demonstrationis analysis, ex principiis meis metaphysicis, de quibus dicam inferius, demonstrari potest. Quod secundum hanc analysin procedendum sit, si quis demonstrationem comprehendere voluerit, experietur qui super cogitationibus suis reflectere valet. Etsi enim demonstrationem breviter ita scribi oporteat; *Propter parallelas DE & AB anguli alterni I & 1, itemque II & 2 sunt aequales. Sed I, 2 & 3 sunt aequales duobus rectoris. Quodsi ergo pro I & II aequales 1 & 2 substituas, etiam 1, 2 & 3 duobus rectoris aequales erunt: apparebit tamen, quod mens veritatem ejus non intueatur, neque adeo convincatur, nisi vestigiis analyseos præscriptæ insistendo. Quod denique hæc demonstrationis analysis coincidat cum ipsa theorematis analysi atque inde reddi possit ratio, quomodo ex ante cognitum theorema præsens inveniri potuerit; rerum intelligentes non inficiabuntur.*

§. 40.

Sunt tamen mihi nonnulla circa nostram demonstrationum analysin adhuc monenda. Primum

mum quidem observo, non ab omnibus, qui demonstrationem comprehendunt, progressum analyseos nostræ accurate observari (quamvis id fieri utilissimum sit); sed ejus (ut jam dixi) saltem vestigiis insisti, Vulgo enim, cum conclusiones tantum scribantur, reliqua ex schemate, conditione theorematis & citatione sint supplenda, a conclusione fit initium & de ejus veritate solliciti, ubi in rationem inquirunt, unam plerumque ex præmissis absorbent: quæ suo tempore ex principiis meis methaphysicis clarius constabunt.

§. 41.

Porro notandum, analysin ulterius continuari posse, si nihil confusi neque in notionibus, neque in ratiociniis admittendum. Nam e. gr. si quis definiat, quid sint anguli alterni, is non assumere potest angulos I & 1, itemque II & 2 esse alternos; sed syllogismo infert, cujus major est definitio angulorum alternorum, minor eandem ad angulos I & 1, itemque II & 2 applicat. Similiter si quis definiat sectionem lineæ is denuo syllogismo infert, rectas DE & AB a rectis AC & BC secari. Intuitiva nimirum, quæ habetur, cognitio sæpius ratiocinia involvit; immo plerique in argumentando ratiociniis involutis utuntur per saltum citra lapsum progredientes. Sed hæc denuo ex principiis nostris methaphysicis patebunt.

§. 42.

Denique ex analysi nostra manifestum est, ad invenien- lum non sufficere veritates ante cognitæ,

sed opus præterea esse regulis quibusdam analytici-
cis, quæ illas ad præsentem casum aptant. Ita o-
pe regulæ alicujus analyticæ reddenda est ratio, cui
in nostro casu recta DC basi AB parallela fuerit ducta.

§. 43.

Novi equidem, quod, qui præclara in Mathe-
si aliisque scientiarum generibus & olim invene-
runt, & etiamnum inveniunt, istiusmodi regu-
las non addiscere, nec distincte considerare, quan-
do iisdem utuntur: inde tamen non sequitur,
nullis esse opus ad inveniendum, nec utilem esse
operam, quæ ipsis expendendis impenditur. Bra-
chium fane extendimus eademque extensione in
rem nostram utimur, etsi ignoremus, quibus re-
gulis nitatur: constat tamen certas regulas exacte
observari, nec utilitate caret, si eas inquiramus.

§. 44.

Enimvero non hic de talibus disputandi locus
est, quæ ad forum Metaphysicum pertinent.
Sufficit analysin nostram demonstrationum ad for-
manda ingenia eaque præparanda ad disciplinas
alias experientia utilem comprobari. Unicum addo,
neglectui hujus analyseos tribuendum esse, quod
in applicanda methodo mathematica extra Mathe-
sin aberraverint viri Geometriæ peritissimi nec
eam soliditatem consecuti fuerint, quam in dog-
matibus geometricis observaverant, etsi se ad eam
pervenisse putarent.

§. 45.

Jam quod alterum attinet, nempe ut demon-
strandi labor tyronibus faciliteretur; duo hanc in
rem

rem excogitavi adminicula. Primum est *mechanicum* quoddam *demonstrandi* genus, aut, si mavis, *examen propositionis*: secundum in *reductione demonstrationis ad intuitum* consistit.

§. 46.

Ut *examen* instituatur, schema juxta conditionem theorematis delineandum & ope instrumentorum examinanda sunt, quæ in thesi enunciantur, utrum ita se habeant, nec ne. E. gr. in nostro casu delineatur triangulum & ex vertice unuscujusque anguli intervallo arbitrario describitur arcus, qui ipsum metitur. Super uno latere continuato describitur semicirculus & in eum mensuræ angulorum transferuntur. Ita nimirum patet, summam omnium mensurarum esse semicirculum, seu mensuram duorum rectorum.

§. 47.

Circa hoc examen multa moneri poterant: sed brevitatis gratia saltem notamus, operam imprimis dandam esse, ut ad demonstrationem manu ducat, immo (si fieri potest) eam eodem modo contineat, quo singulare continet universale. Atque in hoc casu non simplex erit examen, sed aliquid amplius: unde etiam *demonstrationis mechanice* nomen indere libuit.

§. 48.

Exemplo res fiet clarior. Sumamus theorema, de quo hactenus diximus. Ut demonstratio mechanica contineat scientificam; duco ut supra (§. 38.) per verticem trianguli C rectam DE basi AB parallelam atque ex C intervallo arbitrario super DE describo semicirculum, eodemque intervallo

C

intervallo

tervallo ex A & B arcus, qui metiuntur angulos I & 2: quo facto, ope circini capitur subtensa anguli I & translata in semicirculum mensuræ anguli I æqualis deprehenditur. Eodem prorsus modo mensura anguli 2 reperitur æqualis mensuræ anguli II, consequenter ut ante (§. 46.) patet, mensuras angulorum I, 2 & 3 simul complere semicirculum.

§. 49.

Hoc demonstrandi genus empiricum triplicem habet usum: nimirum 1. tyrones sensum theore-matis rectius percipiunt, 2. demonstrationem sci-entificam facilius capiunt, 3. differentiam demon-strationum ab examinibus intimius perspiciunt: id quod non exigui usus est extra Mathesin.

§. 50.

Demonstratio ad intuitum reducitur ope artis characteristica. Conclusiones nempe syllogismo-rum characteribus exprimuntur & distincte sub Schemate scribuntur, ut integram demonstratio-nem uno obtutu comprehendere, singulasque pro-positiones sigillatim expendere liceat, prout commodum visum fuerit. E. gr. demonstra-tionem superiorem (§. 38.) ita scribo:



Ob parallelas AB & DE

$$\begin{array}{l} 1 = I \\ 2 = II \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 = I \\ 2 = II \end{array}} \right\} \text{quia alterni}$$

$$I + 3 + II = 180^\circ$$

Ergo $1 + 3 + 2 = 180^\circ$ vi substitutionis æquæ-
rum.

§. 51.

Loco rationum, quas hic a latere adscriptas vides, adjicere licet citationes articulorum, in quibus theoremata continentur, vi quorum conclusiones characteribus expressæ inferuntur. Typus demonstrationum inter explicandum in tabula describitur, nec male sibi consulunt tyrones, si eundem in margine libri demonstrationi adscribunt. Et enim repetitionem faciliat, dum eam 1. instruit, ut appareat, qua de re nobis sit dispiciendum, dum veritatem propositionis comprehendere voluerimus; 2. monstrat, ubi & quando meditatio interrumpi possit, si prolixitas difficultatem pariat, ut, quando visum fuerit, citra lapsus periculum ulterius progredi valeamus; denique 3. illustrat, ut alia taceamus, discrimen inter *cognitionem distinctam & confusam*, itemque inter *ordinatam & inordinatam*. Illud in Tractatu de intellectu & in Commentatione de methodo mathematica exposui hoc vero in eo consistit, quod in ordinata omnes propositiones eo ordine se excipiant, quo mentem meditantis subeunt, in inordinata vero non item.

§. 52.

§. 52.

Ex hæcenus dictis abunde patet, quantum subsidii positum sit in Geometriæ studio ad perficiendum intellectum, si nostra methodo tractetur. Simul inde liquet, cur plerique a studio Geometrico absque acumine judicii atque meditandi donò recedant: aut enim demonstrationes prorsus negligunt, schola praxi geometrica & geodætica contenti, aut in cognitione demonstrationum inordinata, immo sæpius ex parte confusa, acquiescunt, aut minimum adæquatam methodi geometricæ notionem una cum rationibus evidentiae in demonstrationibus geometricis insuper habent.

§. 53.

Cæteras Geometriæ utilitates omnes partes Matheseos reliquæ loquuntur, intimior Naturæ ac Artis cognitio probat, Philosophia experimentalis confirmat, quotidianus praxium geodæticarum & stereometricarum in vita humana, œconomia præsertim rurali, usus commonstrat. Sed de his dicere ab instituto præsentis alienum est.

§. 54.

Notandum vero, quod, quæ de methodo docendi ac discendi Arithmeticam & Geometriam protuli, de reliquis etiam Matheseos partibus valeant, quatenus in iis demonstrationes geometricæ ac arithmeticæ occurrunt. Quamobrem circa eas pauciora nobis annotanda veniunt.

§. 55.

A Geometria ad *Trigonometriam* accedimus. Quoniam Trigonometria spherica in calculis astronomi-

nomicis, problematibus quibusdam Geographi-
cis & hydrographicis tantummodo usum habet, i-
stos autem calculos cum his problematibus pau-
cissimi attingunt, ut adeo talia e Cursu mathe-
matico proscribenda fuerint: Trigonometricam
Sphæricam a plana sejungendam esse duxi, eam-
que iis solis reservo, qui solidiorem Astronomiæ
notitiam curæ cordique habent.

§. 56.

In Trigonometria plana constructionem Cano-
nis triangulorum seu Tabularum sinuum atque tan-
gentium, itemque Logarithmorum explano, ana-
lysin triangulorum rectilineorum declaro, usum
hujus analyseos in metiendis altitudinibus atque
distantiis aliisque nonnullis Geometriæ practicæ
problematibus monstro.

§. 57.

Temporis ratio jubet, ut brevitati studeamus,
& quia tyronum conatus juvandi, omnis in hoc
studio vitanda est difficultas. Ne tædium ipsis
creetur, utilitatis studii Trigonometrici convincen-
di sunt.

§. 58.

His rationibus adductus Canonis Triangulorum
constructionem intellectu facilem & theoremate
Pythagorico ac simplicissimis quibusdam analogiis
triangulorum similium nixam exhibeo, de com-
pendiosa illius calculatione parum sollicitus; ne-
que enim ea in usum practicum docetur, cum Ca-
non ab aliis dudum conditus habeatur; sed in
theoreticum, ut intelligatur; quomodo condi po-
tuerit

tuerit, Si quis enim Conone in calculis utitur, nec ullum ejus condendi modum perspexit; is de productis calculorum non majorem certitudinem habet, quam de conclusionum veritate, ad quas probandas assumit principia sibi inevidentia, ob solam asserentis auctoritatem.

§. 59.

Eadem tenenda sunt de Logarithmis, qui etsi in genere spectati ad Arithmeticam pertineant, in Trigonometria tamen a me explicantur, non modo quia in usum trigonometricum inventi sunt, sed etiam quia in cursu mathematico vix aliter quam ad abbreviandos calculos trigonometricos usurpantur.

§. 60.

Analysin triangulorum ad duas regulas generales reduco, quarum una servit, si argumentatio ab angulis ad latera opposita procedit & contra; altera vero, si ex lateribus cum angulo intercepto quaeruntur anguli reliqui. Tertia regula pro inveniendis angulis ex tribus lateribus datis in elementis quidem Germanicis non utor; ne tamen ullo in casu imperfecta deprehendatur Trigonometria nostra: eandem quoque supperaddo & facillima demonstratione munio. Cum adeo nonnisi duæ illationes notandæ sint ad omnem calculum trigonometricum; de ejus difficultate cur conquerantur tyrones non habent, præsertim si exempla schemati ita subjiciant, ut calculi præcepta in iisdem intueri liceat: id quod a nobis non modo in Trigonometria, sed in omnibus in universum problematibus factum est, quæ per calculos

culos solvuntur. Talia enim exempla præceptis quibuscunque potiora sunt & ipsamet instar Canonis ad calculos facile ac minori lapsus periculo absolvendos inserviunt: cujus rei ratio ex principiis nostris metaphysicis reddi potest.

§. 61.

Usus Trigonometriæ planæ per universam Mathesin, maxime tamen ex Theoricis elucet. Quoniam vero paucissimi abstrusam hanc Astronomiæ partem attingunt, & tyrones, qui usus videndi desiderio flagrant, expectationis impatientes existunt, sæpiusque extra Mathesin vana utilitatum tantopere prædicatarum spe defusi de usu eorum, quæ sterilia maxime videntur, differenti difficulter aurem præbent; in appendice Trigonometriam ad Geodæsiam applico, ut distantiarum ac altitudinum metiendarum ratio exacta inprimis appareat: id quod etiam tyronibus ipsam triangulorum analysis multo reddit clariorem & applicationem in cæteris disciplinis faciliorem. Monendi autem sunt tyrones, ut de applicatione solliciti tria puncta determinent, quibus datis triangulum imaginari licet, & hinc ulterius dispiciant, num tres trianguli partes metiri detur.

§. 62.

Trigonometriæ merito succedit *Mechanica* seu Motuum scientia. Quoniam accuratior Mechanicæ cognitio tyronibus difficilis, nec omnibus promiscue necessaria; prætermisiss inventis recentiorum, quæ in opere Latino demonstrantur, in solo æquilibrio solidorum subsisto, quod veteres
confi-

consideraverunt & unde machinarum ratio intelligitur. Quamvis vero vulgo ex Elementis Mechanicæ potentiæ ad machinas movendas applicatio exulet, utile tamen judicavi de iisdem verba facere, quia faciunt ad machinas tam invenendas, quam distincte cognoscendas.

§. 63.

Ex his adeo lectionibus triplex enascitur usus. Nimirum (1) discunt tyrones, quomodo objecta Naturæ & Artis ad Geometriam puram revocentur, ut demonstrationum geometricarum capacia fiant. (2) Rationes motuum animalium perspiciunt, quæ in principiis mechanicis fundantur, quemadmodum apparet ex *Alphonfi Borelli* opere de motu animalium. (3) Machinarum structuras examinare, dijudicare, immo ipsimet excogitare valent, si Mechanicæ principia ipsis fuerint explorata. Multum adeo confert Mechanicæ studium ad penitiorem Naturæ; plurimum ad Artis cognitionem.

§. 64.

Facilitatur hoc studium per ideas machinarum materiales, quarum ope examina theorematum ac problematum mechanicorum instituuntur. Æquipollent hæc demonstrationibus mechanicis in Geometria, de quibus supra (§. 45. 46.) dixi. Unde de iisdem tenenda sunt, quæ de his inculcavimus. Nimirum inprimis danda est opera, ut vestigia demonstrationum contineant, quo ab examinationibus ad demonstrationes facilis sit progressus: ita enim & vim veritatum mechanicarum rectius intelli-

telligunt, & eas ad casus quoslibet obvios dextre applicare discunt tyrones.

§. 65.

Mechanicæ jungitur *Hydrostatica*, in qua æquilibrium fluidorum cum inter se, tum cum solidis explicatur. Ostenditur identitas legis æquilibrii fluidorum & solidorum. Vnde liquet, eadem reperiri in intellectu, quæ ut diversa apparent imaginationi. Non parum interest in omni studiorum genere hoc annotasse, ut *principio reductionis*, quod supra (§. 15.) commemoravimus, in rem nostram uti valeamus: quo ipso non solum cognitionis nostræ limites extenduntur, verum etiam aditus ad ea paratur, ad quæ alias maneret præclusus, aut saltem difficilior existeret. Inprimis etiam hoc remedio contra fictiones in Physicis uti licet: quod clarius infra patebit.

§. 66.

Cæterum principiorum hydrostaticorum usus præclarus est cum in explicandis Naturæ phænomenis, tum in variis vitæ humanæ casibus. Utrumque exemplis illustro, dum illa explico. Inprimis etiam notionem virium a viro summo *Leibnitio* in Philosophiam naturalem introductam *Hydrostatica* illustrat.

§. 67.

Omnes propositiones hydrostaticæ experimentis facile confirmantur: quod si fiat, haud parum studium hydrostaticum tyronibus facilitatur. Experimenta autem demonstrationibus ita aptanda sunt, ut earum vestigia in iis contineantur; quemadmodum demonstrationibus mechanicis (§. 45. 46)

D

præ-

præcepimus. Utile etiam est, si eadem propositiones, quæ antequam intelligantur, aliquid obscuritatis habere videntur, exemplis singularibus illustrentur & ad hæc demonstrationes applicentur, quemadmodum in demonstrationibus arithmeticis, fieri debere ostensum est. (§. 20)

§. 68.

Aerometria Hydrostaticæ succedit, quia ejus primariæ propositiones hydrostaticarum corollaria; certe ex principiis hydrostaticis pleraque in *Aerometria* demonstrantur. In Mathematicarum disciplinarum numerum eam retuli, quod *Hydraulica* ejus principiis carere nequit, imitatus hac in re Mathematicos anteriores, qui novam *Matheseos* partem constituerunt, quando aliquod Naturæ ac Artis objectum mathematice tractare concessum fuerit.

§. 69.

In *Elementis Aërometriæ Germanicis*, quæ cursui mathematico destinavi, brevior multo sum quam in Latinis. Sufficit enim mihi de vi aëris elastica & gravitate, aliisque agnatis materiis tradere, quæ ad demonstrandum rationes experimentorum antliæ pneumaticæ aliorumque affinium & machinarum hydraulicarum effectus requiruntur.

§. 70.

In *Hydraulica* machinarum hydraulicarum structuram & rationes exponimus, missis iis, quæ de motu fluidorum recentior ætas detexit, utpote tyronum captui parum convenientibus. Inprimis autem fontium salientium quorumvis principia tradimus

dimus, ut adeo utilis sit hæc scientia cum ad vitam
jucunditatem, tum necessitatem.

§. 71.

•Eodem modo Aerometriæ ac hydraulicæ studium facilitatur, quo mechanicum & hydrostaticum (§. 64. & 65.). Sed ea de re plura dicemus, rationem collegii experimentalis reddituri.

§. 72.

Supereft, ut de *Architectura civili & militari* dicamus, nec non de *Pyrotechnia*, quæ in hujus usum præmittitur. Diffiteri nequeo, exteris nonnullis me invisentibus mirum visum fuisse, in Academiis Germanicis Architecturam civilem & militarem studiosis pro Mathesi venditari, qui potius ipsorum judicio ab *Euclideanis* Elementis ad *Conica Apollonii* & Algebram duci deberent. Et, si verum fateri fas est, optandum foret, ut futuri olim Theologi, Juri & Medici Conica & Analysis in studio architectonico præferrent. Cum enim primarius studii mathematici in Academiis finis sit cultura intellectus (§. 1. c. 1.); nemo sane dubitare poterit, quin *Conica Apollonii* & divina illa Analyseos scientia magis huc quadrent quam Architectura civilis & militaris, artes in vita humana quidem utiles sed non omni studioso necessariae. Vereor quoque, ne olim multi cum *Roberto Boyle* (a) doleant, quod non in Geometriæ theoriam & studium Algebrae speciosæ illud temporis ac industriæ impenderint, quod Planimetriæ & Fortifica-

D 2

fica-

(a) Exercitat. 6. Phil. experim. §. 142. p. in. 483.

ficatoriæ aliisque practicis Mathematicæ partibus attribuunt. Quoniam tamen nondum est ea seculi felicitas, ut sublimior Geometria & Analysis ad multorum sit palatum; dandum aliquid est moribus nostris & in Cursu mathematico docenda sunt, quæ magis placent, nec sua carent utilitate, quanquam cum præstantioribus non comparanda.

§. 73.

Dico Architecturam civilem ac militarem non carere utilitate sua. Non jam mihi sermo est de utilitate in vita humana (ea enim non sufficit, ut ad hoc studium juvenus academica invitetur); sed quam iis præstat, qui studiorum gratia in Academiis commorantur. Esse inter eos juvenes, nobili prosapia oriundos, qui, finito studiorum curriculo, a Musarum castris ad Martis castra se conferunt, notissimum est. Hi vero tempus in Architecturæ militaris & Geometriæ practicæ studio non inutiliter terunt: inter Professores vero non alio duce uti licet nisi Professore Matheseos, cum, exceptis axiomatibus fundamentalibus, omnis theoria fortificatoria Geometria nitatur. Sunt præterea, qui, finitis studiis academicis, in exteras regiones excurrunt, ubi multi sint necesse est in operibus architectonicis, munimentis & machinis contemplandis, nisi multa itineris utilitate semetipsos privare voluerint. Hi ergo studio Architecturæ civilis ac militaris præter mechanicum & hydraulicum opus habent, nec alio ipsi quoque Duce uti possunt nisi Professore Matheseos. Omnibus denique obtingere possunt casus, in quibus aliqua Architecturæ civilis, immo etiam militaris, cogni-

cognitio prodest. Duce vero alio uti non possunt nisi Matheseos Professore.

§. 74.

Neque vero infra dignitatem Professoris censerī debet docere Architecturam civilem & militarem. Cum enim Philosophia circa omnia possibilia verferur; de ædificiis quoque & munimentis philosophari datur. Quodsi itaque Mathematicum Professor Architecturam cum civilem, tum militarem ad formam scientiarum redigat, ita ut regulas rationibus muniat, & Geometriam, ubi opus, applicet, operam se indignam præstitisse minime censendus.

§. 75.

Hæc considerans a cursu Mathematico Architecturam civilem ac militarem non proscribo. Utriusque vero regulas fundamentales via analytica in discursu investigare soleo, ut exemplum habeant tyrones, quomodo etiam in argumentis non mathematicis (illæ enim regulæ nihil mathematici habent) methodo Geometrarum sit utendum. Atque hac ratione studium utriusque Architecturæ omnibus utile reddo, cum medium culturæ intellectus evadat, ob quod Matheseos studium omnibus promiscue commendatur.

§. 76.

Vitruvius (b) optime præcipit, ut in ædificiis excitandis habeatur ratio *firmitatis*, *utilitatis* ac *venustatis*. Omnium enim regularum rationes ultimæ in his notionibus fundantur. Eas igitur

D 3

notio-

(b) Lib. I. c. 3. f. m. 8.

notiones, inprimis notionem *venustatis*, nullibi distincte traditam, evolvo atque ex iis & finium consideratione regulas tum generales, tum, quæ circa unamquamque ædificii partem tenendæ sunt, speciales deduco. A venustate autem seu pulchritudine *ornatum ædificii* distinguo, qui in apparatu eorum consistit, quæ ad alliciendos prætereuntium oculos ædificio adsunt. *Venustas* autem fundamentum duplex habet, nempe rei perfectionem veram & apparentem. Ut enim placeat opus, etiam præjudicia præcaveri debent.

§. 77.

Ad regulas generales præter notiones fundamentales & inde deducta axiomata refero, quæ de symmetria, eurythmia, materia & ordinibus præcipiuntur. Speciales autem regulæ singulas ædificii partes, fundamentum puta, muros eorumque aperturas, fenestras & januas, laquearia, pavimenta, fornices, conclavia, fornaces, caminos, focos, scalas & tecta concernunt, iisque regulæ ichnographiæ ac orthographiæ ædium annectuntur.

§. 78.

Fundamentum, cur rationes quædam cæteris præferendæ, si symmetriæ satisfieri debeat, in eo constituo, quod oculorum judicio sint discernibiles; hoc vero pendet a principio metaphysico, quod animæ placeant, quæ juvant perceptionem distinctam: ob quod ipsum etiam eurythmia inter pulchritudinis principia refertur.

§. 79.

Regulas de materia, quantum licet, ad rationes
nes

nes physicas revocare studeo. Placuit autem congerere etiam dubias, quæ passim apud Aurores reperiuntur, ut ulteriori examini subjici possint, occasione ferente.

§. 80.

Ut in ordinibus nihil sine ratione sufficiente admitteretur, vi meorum pulchritudinis principiorum eos instar imaginis veri consideravi, unde in iis non concessi, nisi quod in veritate fieri posset: quod idem Architectos Græciæ olim sensisse *Vitruvius* lib. 4. c. 2. f. 63. 64. auctor est. Operam præterea dedi, ut studium delineandi ordines architectonicos cum alio huc pertinente apparatu faciliaretur: qua de re ex inspectione Elementorum judicare licebit.

§. 81.

Rationes regularum specialium a fine singularum partium ædificii desumuntur, adhibitis simul generalibus firmitatis, utilitatis, ac venustatis legibus. Procedo autem in singulis via analytica, ut appareat, quomodo in rebus practicis investiganda sit veritas: id quod mihi non contemnendum habere videtur usum in vita humana, & architecturæ studium apprime utile reddit singulis, quibus prudens actionum directio in vita futura curæ cordique est.

§. 82.

Denique in lectionibus architectonicis monstro, quomodo datis area & finibus ædificii ibidem excitandi idea adæquata ope regularum cum generalium, tum specialium eruatur & ichnographiis ac orthographiis repræsentetur: id quod non mo-

do praxin regularum faciliat; verum etiam quandam animo ideam ingenerat, quomodo in negotiis vitæ humanæ certo tramite sit progrediendum, si quis nostra methodo omnia ad mentis culturam (quæ præcipua hominis cura esse debet) referat.

§. 83.

Pyrotechniam Architecturæ militari præmitto, quia hujus quædam regulæ sine illa penitus cognosci nequeunt. Unde tantum de pulvere pyrio, de instrumentis bellicis, tormentis, mortariis, tormentis insititiis, ignibus nocivis atque cuniculis subterraneis ago; a festivis autem ignibus in cursu mathematico abstineo.

§. 84.

Structuram instrumentorum bellicorum, præparationem atque effectus pulveris pyrii, itemque ignium nocivorum ad rationes tolerabiles reduco: neque enim ea hic est rerum facies, ut demonstrationibus litare detur, si excipias, quæ de directione mortarii atque tormenti & paucis quibusdam materiis aliis ex principiis geometricis atque arithmeticis demonstrantur.

§. 85.

In Architectura militari primum expono regulas fundamentales; deinde aliquot muniendi formas, nempe Belgicam, Paganianam, Blondellianam & Vabaunianas. Sequuntur regulæ muniendi loca figuræ irregularis & operum campestrium. His succedunt, quæ in excitandis munimentis usus esse possunt. Agmen claudit praxis offensiva & defensiva.

§. 86.

§. 86.

Regulas fundamentales tam generales, quam speciales una cum notionibus terminorum ex fine & fundamentis pyrotechnicis via vere analytica deduco: atque adeo cum ordinem servo, qui ei-dem convenit, etsi præposterum judicent analyseos ignari aut finem mihi propositum non attendentes. Non vulgi applausum quæro, nec sinistra idiotarum judicia moror: sufficit ab intelligentibus probari institutum, immo magis sufficit, institutum fini studii mathematici palmario (§. I. c. I.) convenire.

§. 87.

Varias muniendi formas describere placuit, ut inde intelligant tyrones, quomodo regulis in parte prima explicatis sit utendum. Unde etiam ex tanto illorum numero eas seligere placuit, ex quibus simul sumtis omnium regularum applicatio apparet. Belgica equidem jam antiquata est, nec sine ratione. Quoniam tamen multa adhuc passim reperiuntur munimenta juxta eandem exstructa, & Architecturam militarem etiam hunc in finem docemus, ut, finitis studiis academicis, in exterarum regiones excurrentes ideam munimentorum obviorum animo concipere ac de iisdem judicium ferre valeant; eam silentio præterire non debui. Accedunt rationes aliæ non minus prægnantes. Nimirum ars muniendi Belgica inventoribus aliarum præbuit fundamentum, cum de aliis primum cogitare cœperint, qui illius defectus data occasione experti sunt. Ex recentioribus Paganianam, Blondellianam & Vaubanianas addo, quia simul

suntæ, quemadmodum dixi, exhibent ideam applicationis regularum in parte prima explicatarum, ut, his intellectis, aliæ intelligi ac inveniri possint.

§. 88.

Definitionum locum tuetur recensio eorum, quæ inventor vi regularum muniendi in parte prima traditarum assumit, & unde cætera determinantur. Hinc enim intelligitur, in quibus diversæ muniendi formæ inter se differant, & in quibus conveniant. Quomodo vero cætera inde determinentur ope principiorum Geometriæ atque Trigonometriæ, exemplis ubique docetur. Atque hinc non modo apparet, in quonam cognitio solida a superficiali diffideat; verum etiam quod absque Mathesi ad adæquatam cognitionem pervenire non liceat.

§. 89.

Quod attinet irregularem muniendi rationem, mihi quidem tutissimum videtur, tum ut loca irregularia ad regularitatem (quantum conceditur) reducantur, quod variis modis præstat *Dillichius* tam in Peribologia, quam in Scholæ militaris præstante opere; tum ut regulis muniendi fundamentalibus magis inhæreamus, quam particulari cuidam muniendi formæ. Et hæc inprimis exercitia præbet Architecturam militarem data opera addiscentibus. Qui vero non Martis, sed Musarum castra sequuntur; alia habent, in quibus desudent; his enim sufficit, rationes nosse eorum, quæ in munimentis irregularibus occurrunt.

§. 90.

§. 90.

Ratio exstruendi munimenta parum mathematici habet: unde eandem in Elementis latinis silentio præterire libuit. Sed cum in Germanicis dandum fuerit aliquid moribus nostris; pauca quædam afferre debui. Sunr tamen aliqua problemata, quæ hic usui esse possunt & solutionem a Geometris expectant, nempe de investiganda area orthographiæ, itemque soliditate valli, unde latitudinis fossæ & sumtuum ac temporis ad munimentum excitandum requisitorum determinatio pendet.

§. 91.

Similiter praxeos offensivæ ac defensivæ nonnisi ea pars ad Mathesin spectat, quæ in excitandis operibus ad obsidionem necessariis versatur. Quoniam tamen iisdem ratio hujus praxeos fundamentum præbet, & alias etiam quandam ejus ideam habere non inutile existit; eam explicare & ad rationes revocare soleo, quantum scopo huic sufficere videtur.

CAPUT III.

DE LECTIONIBUS MATHE-
MATICIS PUBLICIS.

§. I.

Superius monui, me lectionibus publicis destinare Opticam, Catoptricam, Dioptricam, Perspectivam, Astronomiam, Geographiam, Chrono-

Chronologiam, & Gnomonicam: quibus disciplinis tradendis Halæ diebus Lunæ, Martis atque Mercurii vacabam, Marburgi diebus Lunæ, Martis, Jovis & Veneris vacare soleo.

§. 2.

Quoniam ad lectiones publicas accedere fueverunt, qui privatis in Geometriam & Trigonometriam non interfuerunt; præterea Statuta Facultatis nostræ publice pertractari jubent, quæ sunt ad communem captum; a demonstrationibus geometricis, quantum fieri potest, abstinendum mihi est. Ea tamen ratio cessavit in Elementis Latinis, quæ non in usum lectionum academicarum conscripta fuere.

§. 3.

Nequaquam vero hypotheses physicas auditoribus nostris pro veritatibus mathematicis venditare possumus: unde non solum primas notiones, sed & quandam propositionum partem ab experiētiis derivamus, ac inde cæteras ope Geometriæ demonstramus, ita quidem ut examina addamus in gratiam eorum, qui Geometriam ignorant, qualia §. 45. c. 2. descripsi.

§. 4.

Ut vero in publicis quoque lectionibus habeatur ratio culturæ intellectus, via analytica mihi procedendum est: simul artificia annotantur analytica, quibus in notionibus, principiis ac propositionibus demonstrativis investigandis utimur.

§. 5.

In Optica primum ex quibusdam experiētiis luminis proprietates, quæ basin Opticæ, Catoptricæ

ptricæ ac Dioptricæ largiuntur, una cum notionibus terminorum hic obviorum derivò: quæ non inelegantia & multis inexpectata præbent regularum meditandi methodique discendi exempla. Reducuntur experientiæ ad Geometriam puram: ubi figuræ oculis spectanda exhibent, quæ alias difficilius conciperentur. Ex structura oculi & experimentis beneficio humoris chrySTALLINI factis principia visionis deduco, unde deinceps ratio visionis magnitudinis, distantiae, situs, motus &c. ducitur. Quæ de lumine & umbra demonstranda sunt, ad ea Geometriæ & Trigonometriæ principia in subsidium vocanda, ita tamen ut Geometriæ ignaris ante explicentur, quantum iis intelligendis sufficit. Colorum vero explicatio tota in experimentis fundatur.

§. 6.

Principia optica, quæ hic traduntur, usum insignem habent in fallaciis visus detegendis: quod multum adjumenti affert ad errores in Physicis præcavendos. Juvant etiam, si quis ex apparentia de rei veritate judicium ferre voluerit. Sine iis judicium de systemate mundano in Astronomia ferri nequit. Profunt denique ad reddendas picturarum rationes solidas.

§. 7.

In Catoptrica speculorum planorum, Sphæricorum tam convexorum, quam cavorum seu causticorum, Cylindricorum & Conicorum phænomena una cum modo, quo conficiuntur, declaro. Quoniam vero fieri non potest, ut sine principiis Geometriæ rationes in Catoptrica reddantur; illorum

illorum ignavis per constructiones geometricas juxta reflexionis legem decenter factas empirico demonstrandi genere (§. 4. c. 2.) satisfaciendum: quod etiam præstat, ut reliqui demonstrationes geometricas facilius percipiant.

§. 8.

Immo ut phænomena speculorum rectius intelligantur, eadem oculis præsentia subjicere juvat: quæ sane admiranda sunt, majorique admirationi forent, nisi quædam essent quotidiana. Serviunt hæc ipsa principiis quibusdam methaphysicis illustrandis: unde eadem didicisse ad altiora prodest.

§. 9.

In Dioptrica luminis refractionem in lentibus planis & sphericis convexis atque cavis explico, una cum structura & phænomenis telescopiorum, microscopiorum, polyhedrorum & laternæ magicæ, atque arte poliendi vitra. Eadem vero hic tenenda sunt, quæ modo de Dioptrica (§. 7. & 8.) diximus.

§. 10.

Fieri tamen potest, ut, assumtis quibusdam experimentis circa refractionem luminis in lentibus vitreis, cætera per consequentiam inferantur: quæ ratione veritates Dioptricæ iis persuadentur, quibus vel mechanicum demonstrandi genus tædiosum videtur.

§. 11.

Cum multo consultius sit demonstrationem omittere, quam nimis imperfectam aut prorsus paralogisimis scatentem tradere; ex Perspectiva in elementis germanicis demonstrationes exulare jussi, quo-

niam praxis facilis multisque utilis, demonstrationes vero difficiles & raro ad eorum sunt captum, quos praxis juvat. Legat has, qui voluerit, in Elementis Latinis.

§. 11.

In Astronomiæ parte tam sphærica, quam the-
rica a calculis geometricis & trigonometricis ab-
stinere jubent rationes ante (§. 2.) recensitæ.
Quamobrem Trigonometriam Sphæricam a lectio-
nibus publicis proscribo & privatissimis reservo.
Problemata itaque astronomica in parte sphærica,
Globi artificialis ope resolvo: in parte theorica,
quæ ad calculum spectant, problemata prorsus
omitto. Sufficit enim tyronibus, qui Astronomiæ
studio se dedere vel nolunt, vel prohibentur, idea
theoriæ motus rationibus ad captum ipsorum ac-
comodatis confirmata.

§. 13.

Quodsi tamen quidam adfuerint, qui scientiæ
cupidi nosse desiderant, quomodo Astronomi ex
observationibus siderum motum communem ac
proprium indeque pendentia determinare valeant,
vel ad solidiorem astronomiæ practicæ notitiam ad-
spirant: iis, ne collegiis privatissimis sumtus im-
pendere teneantur, eatenus satisfaciendum esse mi-
hi videtur, ut proprio Marte ulterius progredi &
quæ ex textu prætermittuntur, sine explicatione
ulteriori intelligere possint.

§. 14.

Ne igitur interea nausea creetur cæteris talia fa-
stidientibus, non modo studendum est brevitati,
sed ipse etiam discursus condimento aliquo opus
habet.

habet, quod sit ad illorum palatum, ne attentio interea interrumpatur, vix quidem ad proficua reditura.

§. 15.

Sufficit adeo ostendere, quomodo triangula per intersectionem circulorum maximorum in sphaera, atque rectarum in plano & in ipsis tria data determinentur: Trigonometriae nimirum gnarus novit, ex tribus datis inveniri reliqua. Modum inferendi exemplum in libro adjectum monstrat & illustrat.

§. 16.

Illae autem triangula in parte sphaerica vi §. 14. monstranda sunt vel in *Globo caelesti artificiali*, vel in alia sphaera ex solis circulis se mutuo intersectantibus instar armillarium hunc in usum constructa & cum globo artificiali ubique conferenda. In theoricis triangula in plano imaginamur, adeoque tali apparatu non habemus opus.

§. 17.

Ubique autem ex traditis antea definitionibus ostendendum est, quinam sint circuli vel lineae, quorum mutua intersectione triangula prodeunt: immo cum schema in tabula delineatur, delineationis ratio ex istis in singulis adjicienda, non modo vi §. 14. verum etiam ut illi, quorum interest, distincte fundamenta calculi percipiant.

§. 18.

Juvat in schematibus eosdem circulos constanter iisdem literis notare, ut ipso intuitu agnoscantur, & lateribus ac angulis triangulorum adscribere nomina vi definitionum iisdem vindicanda:

da: quod artificium egregium deprehendi ad terminos in omni Matheleos parte facile retinendos eorumque definitiones, quotiescunque visum fuerit, proprio Marte eruendas. Danda tamen est opera, ne conspectus schematismi nominibus adscriptis reddatur confusus; id quod facilius evitari posset, si ars characteristica jam haberetur adeo exculta, ut singularum rerum prostant sicut termini, ita etiam characteres commodi, quales hucusque perpauca habemus.

§. 19.

In Astronomiæ parte sphaerica Mundum consideramus tanquam sphaeram cavam circa Terram in centro collocatum motu vertiginis latam, in cujus superficie fixæ suis intervallis distributæ, & phaenomena determinamus ex hac apparentia orta. Omnis adeo cura huc redit, ut unicuique stellæ suus in superficie sphaeræ mundanæ locus assignetur, isque a locis omnium reliquarum discernatur, atque omnium siderum ortus & occasus quolibet die & in quovis terrarum loco una cum ejus mora supra horizontem & altitudine ad quodvis momentum, consequenter noctis atque diei longitudo cum crepusculorum initio ac fine determinetur. Ut itaque intelligatur, quomodo ad cognitionem istiusmodi rerum pervenire datum fuerit, quæ ab ea adeo remotæ videntur; a rudibus atque vulgaribus observationibus mihi exordiendum esse duxi, unde primas Astronomiæ notiones stabilio & inde via analytica ad observationes astronomicas progredior, ex quibus calculi elementa deducuntur.

§. 20.

In Astronomiæ parte theorica de natura, magnitudine ac distantia siderum, de mundi totius Systemate & legibus motus proprii planetarum tractatur: quod notissimum est.

§. 21.

Naturam solis igneam & Planetarum cum Tellure similitudinem ex optimis recentiorum Astronomorum observationibus ita stabilio, ut observationes nudæ recenseantur, deinde per legitimam consequentiam reliqua hinc deducantur, adhibitis, sicubi opus fuerit, theorematibus anteriorum disciplinarum mathematicarum, Opticæ præsertim. Atque ex hac pertractatione apparet, non mera somnia esse (quemadmodum vulgus ac imperiti sibi persuadent,) quæ recentiores Astronomi de Planetarum cum Tellure similitudine tradunt, sed ultra conjecturarum fidem posita, ita ut in cæteris disciplinis non mathematicis vix reperias dogma tanto argumentorum pondere ac nexu adeo evidenter evictum. Præterea ex nostra, qua hic utimur, methodo, patet attendentibus, quomodo in Physica & arte Medica, alibique ubi experientiis utimur principiis, sit procedendum, siquidem ad liquidam, quantum datur, veritatem pertingere volueris.

§. 22.

Systema Mundi Copernicanum phænomenis consentire probo, adeoque eodem utor in explicandis phænomenis motus proprii ac distantis Planetarum cum a Sole, tum a Tellure. Fieri enim non potest, quin in arenam astronomicam descendens vincatur evidentiâ rationum, quibus defendi-

fenditur. Cum vero scripturæ videatur obstare autoritas, quæ ex vulgari interpretatione systemati terræ quiescentis favere creditur; scrupulos omnes exemturus methodum interpretandi scripturam in materiis physicis demonstrativam exhibeo, quæ tota fundatur in notionibus eruendis, quas vocibus jungere oportet. Et hac ratione simul evito hypothesin vulgarem, quæ mihi periculosa videtur, quod scilicet scriptura se accomodet ad caput vulgi.

§. 23.

Nullus itaque dubito fore, ut Theologi, nostræ methodi infallibilitatem perpendentes, ultro fateantur, scripturam sacram systemati Copernicano non esse adversam, licet veritatem astronomicam principia ignorantes ac demonstrationum imperiti capere non possint.

§. 24.

Nec video, cur Ecclesiæ Romanæ Doctoribus scrupulum moveat Copernicanum systema, postquam adeo evidenter cum in Elementis Latinis, tum Germanicis monstravimus, idem non esse scripturæ sacræ adversum: neque enim repugnat placitis Ecclesiæ suæ, cujus post scripturam autoritas ipsis quoque sacra esse debet. Notum enim est, prohibitionem a solis Cardinalibus librorum censuræ propositis factam esse, nunquam vero a Pontifice summo, neque a Concilio confirmatam. Systema itaque terræ quiescentis pro articulo fidei, Copernicanum pro hæresi haberi nequit: cum Cardinalium autoritas non sufficiat articulo fidei constituendo, quoniam privilegio infallibilitatis destituuntur, soli Pontifici &

quidem juxta nonnullos tantum in concilio reservato. Hac fane ratione conscientiam suam a scrupulis liberavit *Cartesius*, cum Systema Copernicanum amplecteretur, salva in Ecclesiam Romanam, cujus membrum erat, & ejus caput Pontificem maximum reverentia: quemadmodum in epistola ad *Mersennum*, quæ est 80. part. 2. legitur.

§. 25.

Leges motus proprii a fictionibus tandem liberavit *Keplerus*, mire triumphaturus, si, quem *Newtonus* primum monstravit, scivisset doctrinæ suæ cum Geometria consensum. Nobis sufficit earum explicatio: quomodo vero ad calculum applicentur, ob rationes ante (§. 2. 12. & seq.) dictas in lectionibus publicis prætermittendum.

§. 26.

Qui Astronomiam didicit, eidem in Geographia leviori opera satisfieri potest, cum pleraque in Geographia astronomicis principiis nitantur. Ea, qua fieri potest, brevitate, si nullum perspicuitati, ac evidentiae præjudicium fieri debet, de figura & magnitudine Telluris, longitudine ac latitudine locorum, zonis, climatibus, tempestatibus statis, plagis, globis artificialibus terrestribus & mappis geographicis differo.

§. 27.

Ad Figuram Telluris probandam argumentum, quod ab umbræ figura in eclipsibus lunaribus desumitur, cæteris præferendum mihi videtur, quia intellectu facilius & evidentius. Reliqua phænomena, quæ ad cumulandum argumentorum numerum vulgo afferuntur, instar corollariorum deduco,

duco, cum ex rotunditate Telluris consequantur. Ex hac vero demonstratione usus principiorum Astronomiæ ac Opticæ externus apparet. Quoniam umbræ figura circularis tantum iudicio sensuum nititur, quod vi principiorum optidorum aliquantum fallere potest; ideo tantum hinc concluditur, figuram Telluris sphæricam esse propemodum; qua in re peccatum est a veteribus, qui Telluris figuram sphæricam absolute affirmarunt. Atque hinc discimus, quanta circumspectione opus sit, ne ex experientiis plus inferamus, quam par erat.

§. 28.

Cum nobis tantum animus sit tyronibus ostendere, fieri potuisse, ut diametri Telluris quantitatem determinarent Mathematici; eam proponimus solvendi problema methodum, quæ intellectu facillima, etsi, ubi opus ipsum aggredi studueris, minime accuratissima. Aliter vero se res habet, ubi methodum optimam eadem, aut saltem non multo majori difficultate capiunt tyrones: id quod a me observatum est in problematibus de latitudine ac longitudine locorum inveniendis.

§. 29.

Doctrina latitudinis & longitudinis locorum, zonarum quoque & climatum illustranda est beneficio *globi artificialis* ad situm mundi saltem sensuum iudicio compositi & mapparum geographicarum, quarum cum globo collatio impedit, ne imaginatio in idea distincta mapparum tyrones turpet. Semper enim opera danda est, ut ad distincte percipiendam rerum identitatem adducantur, ubi sensus & imaginatio eas exhibere videntur

tur ut diversas. Hac sane ratione obtinetur, ut etiam extra Mathesin *principio reductionis*, de cuius in Mathesi usu supra (§. 15. c. 2.) differui, multo cum fructu utamur.

§. 30.

Zonarum doctrina utimur ad reddendas rationes tempestatum statarum; plagarum vero ad inveniendas rationes vagarum, cum vagæ pendeant a ventis ex hac vel ista plaga spirantibus.

§. 31.

Ufus adeo Geographiæ est, 1. ut distinctam consequamur notionem mapparum geographicarum iisque rectius utamur; 2. ut de statu Telluris dato tempore quoad tempestatem & dierum ac noctium longitudinem iudicium fieri possit; 3. ut singularia regionum in historia naturali relata ad causas suas physicas revocare possimus. Taceo, quod supina dedecori sit homini erudito negligentia, non nosse domum, quam incolit. Cæterum hinc intelligitur, quod reliquum Geographiæ studium sine Geographia mathematica in multis mancum sit atque imperfectum, consequenter cum Geographia sit alter Historici oculus, quod ad studium historicum accedentes juvet Geographiæ mathematicæ studium.

§. 32.

Chronologiæ pars astronomica difficultate caret; ast historica, quæ in constituendis terminis epocharum versatur, intricatissima. Mathematici proprie est omnes temporis mensuras ac inde pendentes divisiones explicare simulque ostendere, quomodo ad usum politicum optime transferri

ferri possint. Quid usus gentium ferat, historici est docere, qui tamen multorum problematum solutionem generalem a Mathematico expectat in usum suum, hactenus in abstracto nullibi traditam.

§. 33.

Dicam, quæ mihi ad juvandum conatus tyronum Matheseos tantum non prorsus ignarorum sufficere videatur. Relicta notione temporis generali Metaphysicis, qua tempus instar quantitatis successivæ considerantes ad illud dimetendum non habemus opus, dierum, horarum & scrupulorum notiones tradimus & varietatem horarum a dierum epocha varia deducimus: unde nascuntur problemata de reducendis horis unius epochæ ad horas alterius. Succedit mensium solarium atque lunarium, itemque annorum, consideratio, quales vi principiorum astronomicorum esse possint, & quomodo menses atque anni politici constitui debeant, ne a veritate astronomica cum temporum turbandorum periculo in vita civili aberretur. Explicantur characteres temporum modusque iisdem utendi ad annos diversarum epocharum inter se conciliandos. Quoniam tamen sicca & sterilia videntur tyronibus hæc dogmata, nisi ad exempla ex historia petita aut usum vitæ humanæ applicentur; ideo non solum veritates chronologicas transfero ad reddendas rationes divisionis temporum apud nos receptæ, verum etiam easdem applico ad tempora in Scriptis veterum obvia & apud exterarum gentes hodie usitata, ita tamen ut epochas jam constitutas supponamus. Succe-

dit denique computus paschalis cum Calendariographia, ut calendarii nostri ratio patefcat.

§. 34.

Chronologiæ itaque operam dare debet tum futurus Scripturæ interpres, tum studio historiæ sive ecclesiasticæ, sive civilis, præsertim veteris se dediturus, tum denique calendarii ratione in cum festorum ordine perspecturus.

§. 35.

Gnomonicæ utilitatem nemo ignorat: cum tamen non ideo necessarium sit, ut quilibet rationem delineandi horologia intelligat, ideo horologiorum solarium cognitio inter curiosa referri solet, nec multi reperiuntur, qui illorum cognoscendorum desiderio feruntur.

§. 36.

Atque hæc ratio est, cur mihi abstinendum sit ab omni prolixitate, præsertim a rigidioribus demonstrationibus, & contentus esse debeam, si horologio æquinoctiali ad datum planum decenter applicato, ostendero, quomodo centrum horologii cum lineis horariis determinetur & index infigatur.

CAPUT IV.

DE LECTIONIBUS ALGEBRAICIS.

§. 1.

IN lectionibus Algebraicis docetur 1. *algorithmus*.

mus speciosus, quem & *arithmetica litteralem* vocare solent, 2. *algorithmus irrationalium*, qui & *arithmetica surdorum* audit, 3. *regula Algebrae* cum ejus ad Geometriam pariter ac Arithmetica applicatione, 4. *Analysis Diophantea*. 5. *Calculus differentialis & summatorius* viti summi *Leibnitii*, 6. ejusdem *calculus exponentialis*.

§. 2.

Finis harum lectionum est docere artificia, quibus Mathematici, hodie praesertim, utuntur in veritatibus mathematicis indagandis, & explicare Matheseos purae capita, quae ob difficultatem elementis Arithmeticae ac Geometriae inferere non licuit. Propositum nempe est praeparare juvenes ad solidam Mathematicarum tractationem, ita ut scripta Mathematicorum tam veterum, quam recentiorum sine haesitatione perlegere ac ipsimet, sicubi visum fuerit, veritates mathematicas invenire possint.

§. 3.

Quare cum ars inveniendi non tam praecipis, quam exemplis comparetur; in regulis tradendis parcus sum, in exemplis multus &, ubi regulae, quibus usi fuimus, non amplius sufficiunt, ope veritatum per illas erutarum alias, quae adhuc desiderantur, investigare docemus. Monstramus nempe, tum qui in regulas primas incidere potuerint inventores, tum quomodo deinceps aliae accesserint.

§. 4.

Exempla non sine selectu proponere soleo: aut

E s

con-

continent theorema aliquod Matheseos puræ cognitu necessarium, aut singulare quoddam artificium analyticum, quod potius beneficio exempli, quam regulæ auditoribus familiare reddere volumus.

§. 5.

Inprimis autem operam dare soleo, ut nihil hic prætermittatur, quod ad intellectus culturam annotari utile est. Multa autem sese offerunt singularia, quorum nonnulla mox recensebimus.

§. 6.

Cum præterea studium algebraicum, aut, si mavis, Analyseos non careat sua difficultate; ne juvenes deterreantur, omnem movendum esse lapidem agnosco, ut, quæ sese offerre solent, difficultates, quantum fieri potest, tollantur.

§. 7.

Notent vero studii hujus maxime sublimis auditores, nec hic Naturam facere saltum, adeoque patientia opus esse ac industria pertinaci, donec tandem lux improvisa illucescat & tenebras omnes dispellat: id quod certo fiet, ubi me Duce eas, quam monstro, via progredientur.

§. 8.

Sed ad specialia descendere non inconsultum fuerit. Ab *Algorithmo specioso* ordior, quia hoc calculo utimur in omni *Analysi* recentiorum, nec sine ratione. Calculo enim literali ob universalitatem suam inveniuntur theoremata & numeris, & figuris atque lineis applicabilia: cum calculo ordinario tantum computentur singularia exempla.

§. 9.

§. 9.

Ut autem appareat, universalitatem non a signis, quæ sunt literæ Alphabeticæ, sed ab universalibus specierum Arithmeticæ expressionibus pendere; ad applicationem calculi progressus ostendo, quomodo calculus singularis beneficio notarum numericarum institui possit, ut solutio problematis aut theorema, quod invenitur, universalitate non destituatur. Nimirum operationes arithmeticæ adhibitis signis, quæ in algorithmo specioso usurpantur, tantum indicantur, non actu absolvuntur, nisi idem in universali exemplo fieri posse conspectus doceat. E. gr. Pro summa ex 3 & 4 scribitur $3+4$, non 7; pro differentia 8 & 5 non 3, sed $8-5$; pro facto ex 3 in 4 non 12, sed $3 \cdot 4$; pro quotiente ex 18 per 9 non 2, sed $\frac{18}{9}$ aut $18:9$ & ita porro. Pro $\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2}$ scribitur $\frac{4}{2}$.

§. 10.

Algorithmum speciosum talia exempla illustrant, ut tyrones indefinitio literarum significatui facilius adsuefiant, qui in istis ob numeros singulares definitus est, etsi ob expressionis universalitatem indefinitum una exhibeat.

§. 11.

Præterea istiusmodi exempla notionem generum, specierum ac individuorum horumque differentiam ipsis oculis spectandam exhibent, simulque monstrant, quomodo notio speciei a perceptione individui & notio generis a notione speciei abstrahi possit. Quamobrem exercitia præbent methodi notiones universales a singularibus abstrahendi.

Alia

Alia in hunc finem annotari possunt, quæ aliquando alibi dabimus.

§. 12.

Difficultas algorithmi speciosi potissimum in additione & subtractione quantitatum signis contrariis affectarum aut subtractione majoris e minori eodem signo affecta consistit. Reliqua enim cum algorithmo numero communitia habet. Hanc itaque sublaturus utor *principio reductionis*, quod tantum commodi præstitit in algorithmo communi (§. 11. & seq. c. 2.) Monstro scilicet, quod vulgus iisdem regulis utatur, quando computat nummos vel acceptos, vel erogatos. Numerant enim speciem majorem integram & defectum notant sigillatim in specie minori, solentque defectum compensare per excessum: quæ quidem admodum plana & facilia sunt, si ad algorithmi exempla applicentur; sed in abstracto prolata aliquid obscuritatis habere videntur. E. gr. si quis acceperit 3 thaleros cum 18 grossis; is ait se accepisse 4. th. — 6 gr. Quare si porro acceperit 2 th. + 4 gr. defectum, quantum fieri licet, in summatione compensat per excessum, aitque sibi esse 6 th. — 2 gr. Non aliter, quod notum est, procedimus in algorithmo specioso.

§. 13.

Algorithmus fractionum speciosus non differt a numero. Quod si tamen quis ignorasse numerosum supponatur; is ipsemet per *reductionem fractionum ad integra* illius regulas invenire, immo eadem reductione in quibuscunque exemplis uti poterit, in subsidium vocata regula Algebræ. E. gr. si

Si $\frac{3}{4}$ multiplicari debeat per $\frac{2}{5}$

$$\text{fiat } \frac{3}{4} = a$$

$$\frac{2}{5} = b$$

$$\bullet \text{ erit } 3 = 4a$$

$$a = 5b$$

$$2 = 5b$$

$$6 = 20ab$$

$$\frac{6}{20} = ab$$

§. 14.

Atque hi calculi non negligendi mihi videntur: ut enim tyrones percipiant vim & efficaciam *principii reductionis*, eodemque postea in aliis feliciter utantur incipiendum est ab exemplis aliunde notis. Immo cum iidem calculi intelligi possint, antequam regulæ Algebræ mentio fiat (nituntur enim communibus Arithmeticæ axiomatibus;) hoc modo obtineri expertus sum, ut tyronibus regula Algebræ familiaris reddatur, antequam de eadem cogitent.

§. 15.

Algorithmus surdorum similiter facilitatur per *reductionem ad rationalia*; id quod tam in numeris, quam in speciebus variis modis præstatur. Utile autem est idem per varias methodos quærere, ubi arti inveniendi studemus: nec operam ludit, qui idem circa facilia molitur, cum hac ratione difficilia reddantur facilia. Neque enim altiora aliis artificiis eruuntur, quam quæ in facilibus investigandis usum habent. Immo si ad universali-

tatem suam artificia analytica revocare studueris; apparebit ea coincidere cum iis, quibus vulgus quotidie utitur; quæ non in contemptum, sed commentationem artis vergunt. Præstantur enim per artificia vulgo nota, quæ ab ejus captu nimis longo intervallo remota sunt. *Euclides* omnem Geometriam & ea mediante universam Mathesin ad notiones communes reduxit, quæ distincte enunciatae ipsi præbent axiomata. Hoc autem pacto non modo evidentia Geometriæ constituit: verum etiam ejus dignitatem auxit.

§. 16.

Ne præceptorum multitudo nauscam creet tyronibus, usus algorithmi speciosi monstrandus est in eruendis theorematibus tam arithmeticis, quam geometricis: cum enim videant Tyrones quam facili opera per se ipsos invenire possint, quæ per demonstrationes veterum non sine multo labore multaque temporis mora cognoscuntur, ardor studii analytici, quod alias remissius fieri solet, magis inflammatur. Atque idcirco calculo eruenda sunt etiam theoremata, quæ in Arithmetica & Geometria more veterum jam fuerunt demonstrata.

§. 17.

In hoc autem exercitio admonendi quoque sunt tyrones regularum generalium, quibus nititur denominatio commoda, ut characteres rerum discernere discant, & quendam *artis characteristicæ generalis* ideam nanciscantur, quæ quidem adhuc in desideratis est, aliter tamen inveniri ac perficere non poterit, nisi ab exemplis singularibus abstrahendo.

strahendo notiones universales & has iterum specificando per determinationes speciales: prout alibi, si Deus vitam & vires ulterius nobis conservet, distinctius exponemus.

§. 18.

Generatim notandum est, characteres tunc deum censeré optimos, si omnes relationes datas distincte exprimant, quas in resolutione problematis attendere debemus, aut definitionem rei intuitui exhibeant. Idem tenendum est de signis, quibus characteres combinantur. Ita e. gr. character numeri parisi est $2x$, si de numero pari in genere sermo fuerit, tum enim x designare potest numerum sive parem, sive imparem. Similiter numeri imparisi character in genere est $2x + 1$. Sed impariter parisi character est $(2x + 1)2y$, seu $4xy + 2y$.

§. 19.

Tales characteres sunt demonstrativi & æque fecundi ac ipsæ notiones, quas adæquate referunt. Unde tyrones exercendi sunt in iis inveniendis: quod exercitium est *reductio* definitionum seu *notionum ad characteres*, per combinationem characterum simplicium, quemadmodum ipsæ notiones ex aliis simplicioribus componuntur. Ad hæc respexit vir perspicacissimus *Leibnitius*, dum proportionem notavit $a:b=c:d$. Sed artis characteristicæ leges violat notatio communis $a.b::c.d$, quæ adeo ad inveniendum & demonstrandum nihil confert.

§. 20.

Obiter moneo, iniquam esse censuram innovationis

vationis characterum, si, qui a legibus characteristicae abhorrent, mutantur in alias iisdem convenientes. Patet enim vi §. præcedentis, quod præster habere characteres genuinos.

§. 21.

Regulam Algebrae sub initium (§. 3.) tantum explico, quatenus facillimis æquationum simplicium casibus sufficit, & statim ad problemata propero, per quæ artem exerceo, solutionem æquationum quadraticarum mox subiungens ex indole quadrati derivatam. Exempla primum desumuntur ex Arithmetica, pleraque circa numeros abstractos, quædam tamen ad usum vitæ accomodata, ut discant tyrones, priora non carere sua utilitate, sed data occasione usui esse posse. Deinde ad problemata Geometriæ elementaris accedo, mox ad alia, quibus Geometria sublimior illustratur.

§. 22.

Problemata arithmetica continent varia artificia analytica cum in denominando, tum in reducendo & rationum, Progressionum, numerorumque figuratorum palmaria symptomata enodant. In Geometria elementari ratio laterum polygonorum regularium ad radium circuli circumscripti & sectio divina expenditur; cætera problemata eo potissimum tendunt, ut appareat, quomodo æquationes simplices & quadraticæ concinne construantur & per calculum analyticum theorematum Geometrica eruantur. In Geometria sublimiori explicatur methodus tractandi curvas per æquationes relationem coordinatarum

rum exprimentes, & in primis sectionum conicarum proprietates atque constructiones inde derivantur.

§. 23.

In nova Elementorum germanicorum editione operam dedi, ut constructiones problematum geometricorum exhiberem concinnas. Juvenes ad eas manu ducturus æquationem primum construo per analogias immediate ex ea ductas & extractiones radicum, ope triangulorum similium & theorematum Pythagorici. Deinde ostendo, quomodo constructiones istæ, plerumque parum elegantie habentes, in alias pulchriores transmutentur. Ratio enim, cur prior displicet, ansam præbet de alia cogitandi.

§. 24.

Postquam hac ratione usus algorithmi & Algebrae vulgaris, quæ ultra æquationes quadraticas non progreditur, sufficienter fuit demonstratus, progrediendum omnino est ad extractionem radicis ex æquationibus altioribus earumque geometricas constructiones.

§. 25.

Radicum extrahendarum gratia præmitto, quæ de æquationum genesi & indole ac transmutatione detexit *Hariottus* & post eum repetiit *Cartesius* in Geometria. Mox inde methodos generales extrahendi radices rationales, tum exactas, tum prope veras derivio, quibus particularis additur, pro radicibus irrationalibus æquationum cubicarum, excogitata a *Scipione Ferreo*. Regulam

pro biquadraticis *Ludovici Ferrariensis* omitto, quia necessarium non videtur præter necessitatem proponere tyronibus, quæ difficiliora reputant, cum praxi magis conveniat methodus radicem per approximationem, quam irrationalem extrahendi, etsi methodos posteriores non improbemus: faciunt enim ad profectum artis.

§. 26.

Constructiones geometricas æquationum altiorum, cubicarum præsertim atque biquadraticarum, a vera sua origine repetere malo, quam *Cartesius* non ignoravit, sed celavit; *Slusius* vero in *Mesolabo* aperte exposuit. *Slusianam* tamen methodum multum facilitavi, dum generalibus utor locorum constructionibus, quæ sibi mutuo ita applicata, ut valores x & y in duabus sibi mutuo congruant, per communem intersectionem exhibent radicem.

§. 27.

In usum adeo harum constructionum præmittenda est locorum doctrina, quæ cum constructiones problematum indeterminatorum exhibeant, ne quid in *Analysi* nostra jure desiderari possit, iis problematum nonnullorum indeterminatorum solutionem in numeris iisque rationalibus præmitto, atque his *Analysis Diophantea* illustratur.

§. 28.

Tenendum scilicet, quod veteres solum numerum rationalem pro vero numero habuerint; irrationales vero, quos hodie vocamus, numeros
ex

ex numerorum genere proscripserint. Unde problema arithmeticum juxta eos solutum minime fuit, nisi solutum esset in numeris rationalibus. Ad id præstandum in multis casibus (generalis enim methodus etiamnum desideratur) varia excogitavit artificia *Diophantus*.

§. 29.

In his problematibus difficultas ex denominatione oritur: inde enim pender, ut valores numerorum quæditorum obtineantur rationales. Quodsi ars characteristica, cujus jam meminimus, perfecta haberetur, saltem quoad Mathesin; characteres commodi inde transcribi possent. Talis vero cum nullibi adhuc proster, nisi quod in scriptis recentiorum Geometrarum, ubi analysi utuntur, passim ejus specimina reperiantur; tentando quærendum, quod certa regula nondum invenire licet. Ego in explicandis istis problematibus hoc modo procedere soleo. Denominationem fieri jubeo vulgari modo &, ubi reductione absoluta valor irrationalis prodit, inquirō in rationem irrationalitatis: qua detecta monstro, quomodo vi ante cognitorum evitari possit. Non diffiteor lectoribus elementorum nostrorum profutura fuisse scholia, rationem denominationis reddentia; sed cum festinanti fuerint omissa, hoc quem dixi, modo ipsorum industria suppleri debent.

§. 30.

Locorum doctrinam traditurus in ra limites simplicium, planorum & solidorum subsisto: mul-

tæ autem fuerunt rationes, quæ me permoverunt, ut potius formulas generales quærerem, quam speciales. Sic enim 1. omnis evitatur prolixitas, cum uno calculo omnibus satisfiat casibus, eoque non prolixiori, quam quo in uno casuum maxime compositorum utendum: 2. formularum generalium usus constructiones æquationum cubicarum & bi-quadraticarum reddit admodum faciles, quod sine iis sperare nunquam liceret: 3. tyrones inde (quod inter præcipua emolumenta locum meretur) discunt, quomodo casus compositus contineat omnes simpliciores & quomodo hi ex illo eruantur, unde multum lucis affunditur Philosophiæ practicæ tam universali, quam vocare soleo, quam disciplinis particularibus, Ethicæ, Oeconomicæ, Politicæ &c.

§. 31.

Locorum formulas generales publice primum dedit *Johannes Craigius*, Geometra eximius: quemadmodum vero in omni alia materia, ita hic quoque in discursu ostendere soleo, quomodo inventores luce prædecessorum usi ad sua pervenire potuerint. Etsi enim fieri possit, ut aliam, quam monstro, viam ingressi fuerint, mihi sufficit, quod eo, quem dico, modo sua reperire potuissent: possibilitatem vero vi principiorum metaphysicorum meorum facile evinco, si quis desideraverit. Nimirum non alium intendo finem, nisi ut tyrones discant, quomodo anteriorum inventis sit utendum, ubi quis ulterius progredi decreverit.

§. 32.

§. 32.

Uſus præterea habet hoc inſtitutum non contemnendos alios, nimirum 1. ne quis ſibi ſoli ſapere videatur, aliena cum damno ſuo ſpernat, 2. ne inventoris gloriam affectet, antequam ab aliis inventa comprehenderit, 3. ne quis contemnat veteres aut, qui ipſum præceſſerunt, ob præclariora inventa, cum ad hæc nondum pervenire datum fuiſſet, niſi lux, quam illi accenderant, nobis viam ad ulteriora monſtraſſet. Alios in præſenti non commemoramus.

§. 33.

Redeo ad formulas noſtras. Ut earum uſus tyronibus expeditus reddatur, ad omnes caſus ſpeciales applicandæ ſunt. Placet autem magis, ſi applicatio fiat non ad nudas æquationes, ne ſterilitatis præjudicium induſtriam & attentionem languere faciat; ſed ad problemata ſelecta, quæ præter utilitatem formularum, quibus ad ea conſtruenda utimur, alia quoque artificia analytica una illuſtrant & varia circa applicationem compendia præbent. Talia problemata vel colligenda ſunt ex aliorum ſcriptis; vel ſeligenda ex magno eorum numero, quæ ipſimet nobis proponimus ſolvimusque.

§. 34.

Doctrina locorum abſoluta ad conſtructionem æquationum cubicarum atque biquadraticarum accedo. Maximus earum uſus eſt ad exercendam ingenii vim; in praxi enim magis ſatiſta-

ciunt radices in numeris prope veris quæsitæ (§. 25.) Unde imprimis operam dandam esse duxi, ut in quovis exemplo via vere analytica ad constructiones perveniat: unius enim problematis constructiones complures dari posse notissimum est.

§. 35.

Utilius quoque mihi videtur, si constructio æquationum superiorum doceatur per exempla potius quam per præcepta: id quod jam in genere de omni analysi annotatum (§. 3.). In problematum adeo resolutione assumuntur duæ incognitæ, quia duæ indeterminatæ ingredi debent æquationes locales, ac inde partim per conditiones problematum, partim per artificia analytica generalia eruuntur æquationes locales inter quas una ad circulum esse debet, ne per duas sectiones conï construendum sit, quod per unam conï sectionem & circulum expeditius construï potest. Æquationes locales comparantur cum formulis locorum generalibus & lineis in schemate generali ex datis determinatis superfluisque omissis loca singula sigillatim construuntur. Tandem hæc eodem modo sibi mutuo superimponuntur, quo triangula sibi mutuo superimponi sumimus in Geometria elementari eorum congruentiam demonstraturi: ita enim multiplex habetur problematis constructio, atque ea ex multis seligi potest, quæ concinnior reperitur.

§. 36.

§. 36.

Quoniam tamen constructiones geometricæ hunc etiam habent usum; ut radix ope scalæ geometricæ determinetur prope vera, ne in methodis approximandi ab initio assumatur valor a vero nimis aberrans; ideo regulam quoque *Bakeri* decantatam construendi ad imitationem *Cartesii* æquationes cubicas & biquadraticas analytice investigare doceo atque usum ejus per aliquot exempla declaro.

§. 37.

Aualysi finitorum sic ad finem perducta, ad analysin *Leibnitianam*, quæ vulgo *analysis infinite parvorum*, ab inventore *Leibnitio* vero *calculus differentialis* & *summatorius*, ab Anglis denique *Newtoni* affectis *methodus fluxionum* appellari solet.

§. 38.

Initium fit ab historia præstantissimi hujus inventi ob rationes supra §. 32. traditas; hinc evolvitur notio *infinite parvorum* & *quantitatum differentialium*: docetur *algorithmus infinitesimalis*, quo quantitatum algebraicarum utcunque compositarum *characteres* investigantur: tandem calculi usus in ducendis tangentibus & asymptotis curvarum nec non in determinandis maximis & minimis monstratur.

§. 39.

Historiam inventionis *Leibnitio* debeo, qui eam candide aperuit in privatis discursibus, cum aliquando me inviseret & ego narrarem, quæ

occasione nonnullorum de ipsius vitæ ac studiorum curriculo mihi cognitorum conjectando non infelicitè affecutus fueram. Sed cum partim ex iis, quæ in Actis Eruditorum A. 1716. p. 292. & 293. leguntur, partim ex quibusdam ipsius literis ad DN. Abbatem C - - scriptis & sub finem Historiæ Fluxionum, quam *Josephus Raphson* in Anglia conscripsit, publicatis, colligi possit; eam hic recensere nolo, imprimis cum reliquorum etiam inventorum historiam non attigerim, quam in lectionibus tradere suevi.

§. 40.

Quantitates infinite parvas cum *Leibnitio* pro fictionibus Geometrarum habeo, quæ in Geometriam utiliter recipiuntur & ad inveniendum aptæ sunt; nequaquam vero cum aliis pro entibus veris vendito, neque adeo iis in explicandis Naturæ phaenomenis utor, nisi ubi phaenomenorum leges geometricæ investigandæ. Rationes, quibus adductus fui, ut *Leibnitio* nude asserenti assensum præberem, in philosophia prima exposui, cum notionem infiniti explicarem (a). Ut autem hic quoque aliquis appareat *principii reductionis* usus; quod quantitates infinite parvæ respondeant quantitibus in Geometria applicata respectu aliarum evanescentibus, monstro.

§. 41.

In ipsis algorithmi regulis investigandis multus est *principii reductionis* usus. Postquam nimirum

cha.

(a) §. 798. & seqq. Ontol.

characterem facti demonstravi, omnes alias quantitates algebraicas ad quantitates rationales se mutuo multiplicantes reduco & inde per regulam Algebrae earum characteres differentiales deduco. Hac nimirum ratione & algorithmi indoles facilius percipitur & simul discitur, quomodo quantitatum differentiatio fieri possit in casibus, quæ tyronibus difficiles videntur & ubi regulas algorithmi non sine aliqua perplexitate applicant.

§. 42.

Cum usum calculi differentialis monstraturus ad tangentium doctrinam accedo; regulam tangentium generalem aut, si accuratius loqui velis, characterem subtangentis pro omni curva algebraica ad omnes parabolas, circulos, ellipses, hyperbolas in infinitum, immo in genere ad omnes curvas algebraicas applico, ut in ultimo casu prodeat regula omnibus tangentibus omnium curvarum algebraicarum determinandis sufficiens. Formulæ generales analyticæ tangentium idem emolumentum habent, quod de locorum formulis generalibus (§. 30.) prædicavimus.

§. 43.

Et si autem character subtangentium pro curvis algebraicis etiam conveniat subtangentibus, si non omnium, saltem multarum curvarum transcendentium (quod sane mirum videri non debet, cum ipsemet sit transcendens;) placuit tamen exemplis docere, quomodo ex indole curvarum transcendentium, v. gr. spiraliū & cycloidis, chara-

eter proprius eruatur ac inde tangentis valor algebraicus determinetur.

§. 44.

Et quoniam subinde, ubi æquatio curvæ algebraicæ prolixior aut implicata nimis, usus characteris ordinarii subtangentis valorem algebraicum nimis compositum parit, qui nonnisi difficulter construi potest, ideo exemplo *Conchoidis* ostendo, quomodo in istis casibus tangens simplicius determinari queat.

§. 45.

Etsi autem subnormales quoque dentur, datis tangentibus, neque adeo opus videatur easdem figillatim investigari aut, sicubi valor subnormalis sive analyticus, sive numericus in casu singulari expetitur, idem absque calculo differentiali reperi possit; placet tamen characterem quoque investigare transcendentem subnormalium & ad curvarum algebraicarum subnormales determinandum transferre, tum ut exercentur tytones in hoc calculi genere, tum ne ignorentur theoremata quædam utilia de curvarum subnormalibus, tum quia idem character usum quendam præstat in quibusdam problematibus methodi tangentium inversæ.

§. 46.

Methodum de maximis & minimis non extendo ultra determinationem applicatarum maximarum & minimarum in curvis algebraicis, speciatim in infinitis circulis, ellipsis & curvis quibusdam aliis, nomine peculiari destitutis. Cæterum ut appareat, alias quæstiones de maximis & minimis ad
casum

casum maximæ vel minimæ applicatæ reduci posse; *principium reductionis* in hoc quoque argumento illustraturus exempla quædam ex Geometria cum elementari tam plana, quam solida, tum sublimiori in medium profero. Exempla Geometriæ elementaris non multo studio fuerunt quærenda, cum *Hospitalius* in *Analysi* infinite parvorum plura attulerit. Exempla sublimioris suppediat problema de ducendis minimis ex puncto in axe sectionum conicarum datis in peripheriam.

§. 47.

Calculi summatorii seu integralis tantum faciliora trado, & artem ut in cæteris magis per Exempla, quam per præcepta exerceo. Unde explicatis summarum formulis, quæ ex differentiali calculo immediate originem trahunt, statim ad exempla propero a curvarum quadraturis & rectificatione, solidorum cubatione & tangentium methodo inversa petita.

§. 48.

Ut methodus quadraturarum rectius intelligatur nec circa ejus principia scrupulis locum relinquant tyrones, primum exemplum quadratura trianguli præbet, ex elementis notissima. Calculi itaque cum elementis Geometriæ consensus efficit, ut methodum admittant tanquam genuinam, etsi difficultates circa principia neçtere videatur neglectus trianguli, quod vocari solet, caracteristici.

§. 49.

Reliqua exempla triplicis sunt generis; alia enim pendunt a formulis per se summabilibus; alia a formulis
quæ

reductione opus habent, antequam summari possint; alia denique a formulis, quæ vel per divisionem *Mercatoris*, vel per extractionem radicis *Newtoni* in series infinitas resolvuntur, ex terminis per se summabilibus constantes. In classe prima locum habent cum Parabola Apolloniana cæteræ parabolæ omnes in infinitum seu Paraboloides cujuscunque gradus atque curvæ agnatæ innumerae, logarithmica, spirales. *Archimedeæ* atque infinitorum generum aliæ, & curvæ quædam nominibus peculiaribus destitutæ. In secunda classe comparent segmenta quædam parabolica & curvæ nonnullæ a *Craigio* in Tractatu de quadraturis alia methodo per ambages quadratæ. In tertia denique reperies hyperbolam, circulum & ellipsin, pro quibus *Mercatoris*; *Newtoni* atque *Leibnitii* series, non tamen prorsus eodem, quo ab iis factum est, modo investigantur.

§. 50.

Dum de quadratura ellipseos Apollonianæ ago, quæ ad circuli quadraturam reducitur, theorema simul demonstro, cui *Keplerus* in sua motus Planetarum elliptici theoria computum superstruit, ne quid in elementis nostris assumtum reperiatur, quod non sit sufficienter demonstratum. Potuit autem in elementis Astronomiæ, utut Analyfi præmittantur, sine demonstratione supponi, quia independententer ab iis demonstratur, quæ in Astronomia inde ducuntur, neque adeo circulus vitiosus committitur.

§. 51.

§. 51.

Quoniam methodus complanandi superficies solidorum convexas vel concavas a methodo quadrandi minime differt; ideo illius exempla sub finem sectionis quadraturarum subjungo, sed in tyronum gratiam facilia & aliunde nota, nempe superficierum coni, sphaerae & conoidis parabolici, ut inde discant, artificiis recentioribus ludendo quasi reperiri, quæ olim *Archimedes* summa ingenii vi pro suorum temporum statu quærere opus habuit. Neque vero hæc a nobis eum in finem præferuntur, ut veteres & inter eos divinum virum *Archimedem* contemnamus, aut de illorum inventis abjectius sentiamus, quod vulgo fieri solet; sed potius ut ostendamus ad æstimandam ingenii vim atque in Kemp. literariam merita non sumi debere inventorum, sed potius methodi rationem, qua pro temporis conditione ad ea eruenda uti debuerunt.

§. 52.

Exempla rectificationis curvarum in seriebus infinitis dantur, excepta unica parabola secundi generis, ad quam $ax^2 = y^3$, quæ absolute rectificatur. Ostendo autem in discursu rectificationes curvarum a quadraturis pendere, e. gr. rectificationem parabolæ *Apolloniana* a quadratura hyperbolæ externæ, pro axe sumpta recta, quæ transversum in centro ad angulos rectos secat, & rectificationem circuli ab ipsa ejus quadratura, quod etiam ex *Archimedeis* notum est.

§. 53.

§. 53.

Et si rectificatio parabolæ Apollonianæ sub rectificatione omnium parabolarum in infinitum contineatur (id quod etiam diserte in elementis Analyseos monui;) non tamen inutile mihi visum fuit, parabolam Apollonianam primum sigillatim rectificare, antequam ad infinitarum rectificationem pedem promoveo: id quod etiam in determinandis subtangentibus, subnormalibus, maximis & minimis, atque quadraturis a me factum. Nimirum exempla a me proferuntur, non ut theoremata, quæ per calculum eruuntur, cognoscantur; sed ut artem exercent tyrones (§. 21. § 1.). Ad hoc vero exercitium proficuum est, ut initium fiat a facilibus & ad difficilia progrediatur, tum etiam ut comparatione calculi particularis cum universali instituta utriusque differentiam distincte perspiciant.

§. 54.

Ad rectificationum exempla refero series, quas pro arcu circuli ex tangente, sinu, vel sinu verso inveniendis dedere *Leibnitius* atque *Newtonus*, tum quod per eas circuli peripheria rectificatur, tum ut tyrones discant, quomodo inveniri potuerint, quæ alibi sine demonstratione exhibita leguntur.

§. 55.

Cæterum cum iidem Geometræ dederint etiam series pro tangentibus & sinibus rectis atque versis ex arcu dato inveniendis, & hæ series per *serierum regressum* eruantur; commodum hanc

occa-

occasionem nactus regressum ferierum his exemplis illustro.

§. 56.

Solidorum cubationem expositurus ob rationes supra allatas a cono ac sphaera cubandis ordior, quorum cubatura ex Stereometria communi abunde constat. Progredior ad conoides parabolicum & hyperbolicum, sphaeroides ellipticum atque solidum logisticum. Quoniam vero in genesi horum solidorum rotatio circa axem fieri supponitur; ideo tyronibus ostensurus: quomodo eadem methodo utamur, si rotatio circa lineas alias fiat, characterem transcendentem solidi investigo, quod rotatione curvæ circa semiordinatam generatur, & exemplo speciali illustro, quando curva describens est parabola *Apollonii*.

§. 57.

Methodus tangentium inversa nonnisi exemplis facillimis illustratur, ut quandam ejus ideam animo concipiant tyrones: cumque hic cardo rei in eo potissimum versetur, ut formulæ nec per se summabiles, nec (saltem per artificia hactenus nota) ad summabiles reducibiles ad quadraturas vel rectificationes curvarum notarum, circuli e. gr. atque hyperbolæ, reducantur; hanc quoque reductionem in casu non difficili declaro. Quibus volupe fuerit ulterius progredi, iis potius suadeo, ut ad præclara exempla, quæ in Actis Eruditorum & Commentariis Academiæ Regiæ Scientiarum Parisinæ passim leguntur, sese con-

conferant, quam ut methodum in abstracto meditentur.

§. 58.

Dum curva quaeritur, quæ subtangente[m] habet constantem; in methodum incidimus differentianti atque summandi expressiones logarithmicas: ubi simul ostenditur, quomodo series inveniantur, quas pro logarithmo numeri dati & numero logarithmo respondente inveniend[o] dedere *Leibnitius* atque *Newtonus*.

§. 59.

Atque sic tandem commode progredi licet ad calculum expoientialem illustris *Leibnitii*, quem proprio Marte obtinuit *Johannes Bernoulli* atque in Actis Eruditorum exposuit, antequam nosset eundem a *Leibnitio* jam esse inventum. Nimirum quantitates exponentiales seu exponentem variabilem habentes reducuntur ad logarithmicas, quas vi §. præc. differentiari ac integrare licet.

§. 60.

Constructionem quantitatum, consequenter etiam curvarum exponentialium, ope logarithmicæ equidem omisi in Elementis germanicis; sed eam tamen in discursu explicare soleo.

§. 61.

Sequitur tandem calculus differentio-differentialis: ubi ostendo, quod non novis regulis opus sit pro differentiis denuo differentiationi subjiciendis, sed iisdem canones abunde sufficient, quos pro differentiis primis investigandis dedimus.

§. 62.

§. 62.

Usum calculi monstramus in punctis flexus contrarii curvarum determinandis, tum quando semiordinatæ parallelæ, tum quando ex eodem puncto divergunt (cujus posterioris casus exemplum habemus in *conchoide Nicomedis*), itemque in radiis evolutarum seu circulis osculantibus determinandis.

§. 63.

Ut analyseos usum in Mathesi applicata percipiant tyrones, appendicem subjungo, in qua 1. per calculum literalem investigo, quæ *Galileus* de motu corporum æquabili & uniformiter accelerato vel retardato reperit; 2. per methodum de maximis & minimis legem reflexionis & refractionis eruo, usus cum *Leibnitio* axioma physico, aut, si mavis, theoremate methaphysico in notione sapientiæ divinæ fundato, quod natura agat via brevissima; 3. beneficio harum legum per Algebram communem formulam generalem catoptricam pro focis speculorum determinandis & 4. dioptricam pro focis vitrorum inveniendis exhibeo, unde præcipua Catoptricæ atque Dioptricæ theoremata deducuntur. Denique §. si qui adfuerint, quibus ad ulteriora progrediendi animus est, in eorum gratiam colophonis loco exhibeo unum alterumque problema physico-mechanicum, qualia præclara extant in Actis Eruditorum a *Leibnitio* atque *Bernoulliis* soluta, quamvis eorum analysi non insistam, ubi commodior alia ad tyronum captum apparet.

§. 64.

Multa adhuc commemoranda mihi essent, si singula recensere deberem, quæ ad culturam intellectus proficua per singula Analyseos capita annotare soleo: unum tamen, quod non exigui momenti mihi videtur, nec facile unusquisque advertet, silentio præterire neque. Scilicet formulæ & expressiones analytica cognitionem symbolicam convertunt in intuitivam eamque puram, hoc est, uno obtutu comprehendendum exhibent, quod ad rem præsentem spectat, superfluis remotis, ut & confuse, & distincte percipi possit, prout commodum visum fuerit. Hisce vero non solum methodi formandarum notionum, quas in Logica præscribimus, egregie illustrantur; verum etiam casus singularis artis characteristicæ continetur.

§. 65.

Mukum etiam facilitatur studium analyticum, si calculi analytici tali schemate exhibeantur, ut distincte obtutu uno toti comprehendantur: id quod a me observatum est cum in Elementis, tum Germanicis, & passim in explicatione Elementorum suppletur, ubi communi more, brevitatis gratia, quædam scribi oportuit.

§. 66.

Denique tenendum est, studium mathematicum in genere passim suppeditare principia genuina metaphysica & chimerica rectificare. E. gr. sunt, qui in ardua de existentia Dei doctrina utuntur tanquam principio concesso, *ubi datur ordo, ibi datur ordinans*. Supponunt scilicet, nullum or-
dinem

dinem esse absolute necessarium. Hoc principium esse falsissimum monstrant multa Matheseos puræ capita, ubi elegantissimus ordo observatur in absolute necessariis, ob quem e. gr. potentiae infinitæ numerorum, itemque infiniti numeri polygoni unica formula generali complecti possumus. In primis Algebra ad interiorem animæ cognitionem plurimum confert, id quod mirum videri haud quamquam debet, cum operationum mentis singularem sibi sit continuo conscius, qui artem exercet. Hæc a me coronidis loco adduntur, ut ad talia excitem attentionem Matheseos studio deditorum.

CAPUT V.

DE LECTIONIBUS MATHEMATICIS PRIVATISSIMIS.

§. I.

Sunt interdum, quibus singularis quædam ratio suadet, ut quandam Matheseos partem animo penitus comprehendant. Quamvis vero qui lectiones nostras privatas atque publicas ea, quæ par est, industria frequentarunt atque memoriæ firmiter infixerunt, Auctores, quos commendamus, privato studio evolventes sine Duce ulterius progredi valeant, præsertim ubi, prælectionibus in elementa Germanica finitis, ad privatam Latino- rum lectionem sese contulerint, antequam alios

consultant autores; negari tamen non potest quod multum & temporis, & operæ lucrentur. si ipsis adsit, qui obscura explicet, difficilia illustret, ommissa suppleat, supposita indicet, singula ordinet, problemata ad Casus singulares applicet & ad habitum acquirendum exercitia necessaria urgeat. Quare cum officium Professoris sit, pro virili conferre, quicquid e re studiosorum esse intellexerit; operam privatissimam desiderantibus in hac vel ista speciali Matheseos parte non denego.

§. 2.

Quodsi fuerit, cui nec ingenium, nec industria deest ad præclari quidpiam præstandum, desunt tamen sumtus in privatissimam informationem impendendi; eidem lubens accessum tempore opportuno concedo, ut ejus conatus consiliis adjuvem & dubiis, quæ morasnectere possent, animum empestive liberem, immo etiam adminiculis adjuvem, per quæ propria industria obtinetur, quod alias a b ulterius auxilio expectandum fuerat. Mihi nim omne inserviendi studium dulcissimum est, nec probatur, si mercenarium fuerit.

§. 3.

Alii lectiones privatissimas expetunt, ut nihil a docente proponatur, quod non penitus perspiciant, & ut minore studio atque labore vel Mathesin integram, vel aliquam ejus partem discant: quorum desiderium injustum non est, cum enim non desint opes, quibus soli docentis labores digne remunerentur, quis, quæso, culpaverit, quod felicitate sua fruente cum voluptate addiscant, propter

pter quæ aliis multa tædia cum temporis, rei prorsus inæstimabilis, dispendio devoranda?

§. 4.

His vero ut satisfiat, singularibus utendum est, meo quidem iudicio, methodis, quæ unius cuiusque capacitati respondent, tum ne nimis lente progrediar cum ingeniis velocibus, temporis & sumtuum iacturam citra necessitatem facturis; tum ne tarda properantem sequi minime valentia fructu collegiorum privatissimorum defraudentur, qui hic esse debet, ut solide eruditi & docente discedant.

§. 5.

Ut de his methodis quædam generalia annotem, tenendum est, collegia privatissima me iudice optima esse, si sint examinatória. Voco autem examinatória, si docens aptis interrogationibus ex ipso discente eliciat, quod docere debet: id quod haud difficulter fiet, ubi docens artificia analytica non ignoret, per quæ veritas ex notis eruitur occulta.

§. 6.

Non diffiteor, paucos fore huic labori pares. Meum vero jam non est præscribere leges, quibus in docendo utantur alii, quin potius ut in cæteris omnibus, ita hic quopue quemlibet suo abundare jubeo sensu; sed id ago, ut methodum, qua ego in docendo utor, exponam & ejus rationem reddam.

§. 7.

Ne vero quispiam sibi persuadeat, a me forsitan jactari, quæ ut præstentur fieri non potest;

G 3

me-

methodi possibilitas commonstranda est, quatenus sufficit, ut de eadem judicent intelligentes.

§. 8.

Quicquid in Mathesi docetur, vel ad definitiones redit, vel ad propositiones demonstrativas. Duo itaque proferre libet exempla, ut institutum intelligatur, alterum a definitione, alterum a theoremate quodam petitur.

§. 9.

Ponamus, mihi explicandam esse definitionem trianguli æquilateri auditori privatissimo, quod scilicet sit figura tribus lineis æqualibus terminata. Figuram hanc delineatam in charta vel tabula oculis discantis subjicio & ex eo quæro, quotnam in eo numeret latera. Ubi non poterit non respondere: *tria*. Jubeo porro, ut ope circini capiat intervallum unius lateris & idem transferat in reliqua: quo facto, quæro, num latera sint æqualia? ubi denuo non poterit non respondere: *latera sunt æqualia*. Quæro igitur ulterius, quænam adeo ea sint, quæ de hac figura cognoscat? ubi repetens responsiones antecedentes dicet, *quod tria latera æqualia habeat*. Definitionem adeo trianguli æquilateri interrogando elicuimus ex tyrone, cui explicanda erat. Si quis habuerit ingenium magis exercitatum eidem proponendæ sunt quæstiones responsionem non adeo distincte continentes.

§. 10.

Si quis Geometriam eo fine addiscat, ut ingenium excolat, eum admonemus regularum, quas
in

in Logica pro investigandis notionibus distinctis per contemplationem objectorum præsentium commendamus; ita enim apparet, quomodo applicandæ sint. Et ubi circa plures Geometriæ definitiones idem factum; tentamus quoque eundem laborem in exemplis aliis non mathematicis.

§. 11.

Si quis puerile dixerit hoc institutum, eidem non succensebo: novi enim, omnem accuratior- nem, qua ad formanda ingenia & solidam rerum cognitionem opus est, puerilem judicari. Si quis vero ostenderit, hanc definitionum explicandarum methodum ad amplificandas mentis dotes nihil conferre; ut eam tanquam inutilem condemnet jubeo. Nullus autem dubito, quin in meam sententiam abiturus sit, si vel mentis acie instruatur ad veritatem intimius perspiciendam, vel successum re ipsa experiatur. Quicquid sit, mea ab aliis con- temni non irascor, ab intelligentibus probari non si- ne voluptate intelligo.

§. 12.

Non nego pueris convenire hæc exercitia: sed juvenis, immo vir factus discere tenetur, quæ puer neglexit aut aliorum culpa non didicit. Propero itaque ad exemplum demonstrationis.

§. 13.

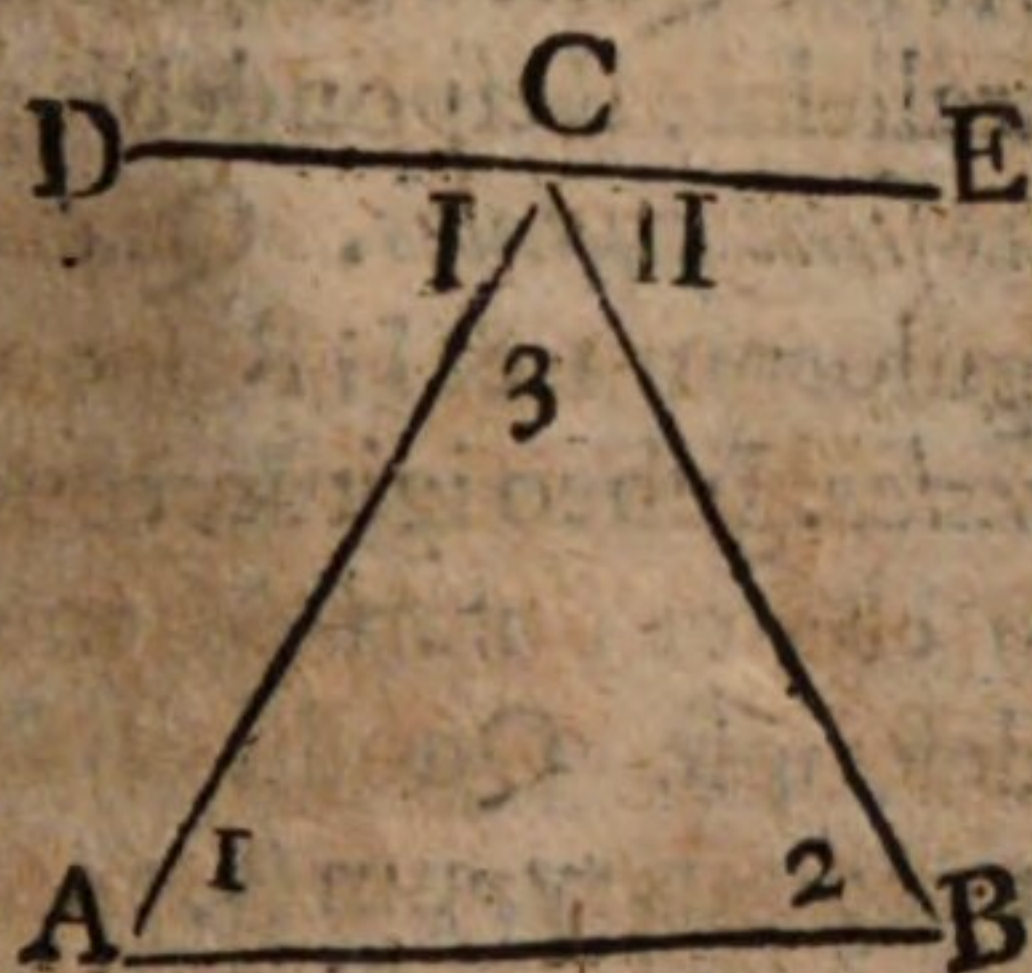
Ut theorema rite intelligatur, recurrendum est ad demonstrationem mechanicam (§. 46. c. 2.) & notiones examinandæ sunt terminorum, quæ pro- positionem ingrediuntur. Quæro itaque 1. ex tyrone, quid sit triangulum? Respondebit ex anterioribus:

figura tribus lineis terminata. Quæro porro, 2. an triangulum possit describere? quod affirmans præstabit per anteriora. Quæro 3. quænam sit mensura recti? respondebit? *quadrans.* Quæro itaque 4. quænam sit mensura duorum rectorum? respondebit? *duo quadrantes seu semicirculus.* Hæc enim omnia ex antecedentibus tenet, si ea diligenter repetiit. Jubeo itaque describere semicirculum & ubi 5. quæsiui quid sit mensura angulorum? atque discens respondit, *arcus circuli ex vertice anguli intra crura descriptus*, mensuras singulorum in triangulo angulorum. Denique tres mensuras transferre jubeo in semicirculum, sicque apparet, quod mensuræ duorum rectorum æquales. Quæro igitur 6. num anguli sint æquales, quorum mensuræ æquales sunt? quod respondens vi anteriorum affirmabit.

§. 14.

A demonstratione mechanica progredior ad scientificam (§. 38. c. 2.). Quæro itaque 1. ex tyrone, quænam sint ea, quæ de angulorum in triangulo quantitate conspectus schematis offerat? Respondebit: *nihil.* Quæro 2. num ex nihilo aliquid possit inveniri? Respondebit, *nequaquam.* Quæro 3. quomodo ante in demonstratione mechanica invenerimus æqualitatem duorum rectorum & trium in triangulo angulorum? Respondebit, *per comparisonem rectorum & trium in triangulo angulorum.* Quæro 4. an necesse sit, ut comparatio fiat cum duobus rectis, an vero etiam fieri possit cum pluribus aliis angulis, v. gr. tribus, qui simul

mul æquantur duobus rectis? quodsi ad demonstrationem mechanicam attenderit, atque thesin probe consideraverit, non poterit non respondere, *perinde esse, sive prius fiat, sive posterius*: quæro §. quomodo obtineantur plures anguli duobus rectis æquales? Respondebit, *si ad idem punctum super eadem recta constituentur*, Jubeo itaque du-



cere rectam DE per punctum C. ut habeat angulos I, 3 & II duobus rectis æquales. Cum adeo appareat, angulum 3, esse communem & triangulo & angulorum summæ, cum quibus anguli trianguli comparari

debent; comparatio adhuc instituenda est inter angulos 1 & I, itemque 2 & II. Quæro jam quomodo dicantur anguli I & 1, itemque 2 & II? Respondebit tyro, *alterni*. Quæro jam 7. quando anguli alterni sint æquales? Respondebit, *quando linea DE ipsi AB parallela*. Cum adeo ante duxerit rectam DE utcunque; jubeo itaque ut eam ducat ipsi AB parallelam, ut angulorum comparatio fieri possit, §. 15.

Hæc quidem præmittuntur demonstrationi cum in finem, ut tyro discat, qua ratione permoti lineam DE per verticem C basi AB parallelam ducamus, demonstrationis ergo. Quodsi vero tam scrupulosus

non fit, ut circa quaslibet minutias hæreat; omiſſis omnibus iſtis quæſtionibus, ſtatim jubeo rectam DE per verticem C baſi AB parallelam duci, atque ad demonstrationem accedo.

§. 16.

Quæro igitur 1. quales ſint anguli I & i & quales lineæ DE & AB? Reſpondebit, *lineæ DE & AB ſunt parallele, anguli I & i alterni*. Quæro 2. quid norit de angulis alternis inter parallelas? Reſpondebit; *anguli alterni inter parallelas ſunt æquales*. Quæro 3. quænam adeo ſit ratio angulorum i & I? Reſpondebit, *anguli I & i ſunt æquales*. Jubeo igitur, conſuſionem per characteres in charta notari eo modo, quem ſupra (§. 50. c. 2.) deſcripſi. Quodſi analyſin demonstrationis (§. 38. c. 2.) & ejus typum (§. 50. c. 2.) conſideraveris, apparebit, quænam quæſtiones porro ſint movendæ, ut tandem ad finem perducatur demonſtratio.

§. 17.

Non opus eſt, ut in exponenda hujus examinis utilitate multus ſim: quantum exerceat ingenium, acuat judicium, augeat meditandi facultatem, experientia, magiſtra omnium optima, docebit.

§. 18.

Hanc privatiſſimam inſtitutionem imitari licet in privata, modo docens ſimul fungatur munere reſpondentis. Excitat autem hæc methodus, ſi qua alia, attentionem eamque conſervat.

Finis Sectionis primæ.

SE-

SECTIO II.

DE PRÆLECTIONIBUS IN
PHILOSOPHIAM.

CAPUT I.

DE FINE LECTIONUM PHILO-
SOPHICARUM.

§. 1.

Rationem redditurus prælectionum mea-
rum in Philosophiam, de eo minime
solicitus sum, quem iis finem præfigant
alii, & utrum eundem consequantur, nec ne. Satis est
differere de fine, quem ego intendo, & de mediis,
quo ego finem mihi præfixum consequi studeo.

§. 2.

Cum A. 1709. elementa Aërometriæ in lucem
publicam emitterem, in præfatione dedi definitio-
nem Philosophiæ, in quam A. 1704. incideram oc-
casione systematis Copernicani disquirens, utrum
quæstiones philosophicæ præsertim physicæ ex scri-
ptura sacra decidi possint, nec ne, & cujus mentionem
anno sequente injeci in literis privatis ad celeberrimum
Vratislaviensium Theologum *Neumannum*,
qui quædam ab initio contra eam objiciebat, sed men-
te mea clarius intellecta objectiones suas eam non fe-
rire ingenue profitebatur.

§. 3.

Est nempe mihi Philosophia scientia omnium pos-
sibilium qua talium, ita ut ad objectum Philosophiæ
refertur

referri debeant res omnes, qualescunque fuerint, quatenus esse possunt, sive existant, sive non. Unde in philosophia res considerantur in universali non in singulari, & ipsi cum veritatibus, seu notionibus universalibus quemadmodum Historiæ cum factis negotium est.

§. 4.

Cum definitiones nominales arbitrariæ sint, nemo a me exiget, ut probem Philosophiam esse istiusmodi, qualem definio, scientiam. Ex abundante tamen in præfat. citat. (§. 2.) ostendi, definitionem meam ab usu loquendi non abhorrere: id quod hic repetere nolo.

§. 5.

Quicquid sit, non disputabo, num alii hanc Philosophiæ definitionem admittere velint, nec ne; sufficit, ut intelligant lectores, qualem ego Philosophiam tradere constituerim.

§. 6.

Nimirum non per objectum materiale, sed formale ego Philosophiam discernere soleo a Mathesi, superiorum (quas vulgo vocant) facultatum disciplinis atque vulgari rerum cognitione. Constituit Philosophia peculiarem quendam cognoscendi modum, quo scilicet rationem possibilium distincte perspicimus.

§. 7.

Atque hinc nullum datur, nec dari potest objectum, quod Philosophicæ considerationis non sit: immo quæ in disciplinis superiorum Facultatum vulgari modo pertractantur, ea Philosophus excellentius cognoscit.

§. 8.

§. 8.

E. gr. quæ in Theologia de attributis divinis aliisque articulis mixtis docentur, omnium iudicio etiam philosophicæ sunt considerationis. Mea vero sententia, de attributis philosophariis demum dicendus est, qui attributorum divinatorum habet notiones distinctas easque cum prima, quam sumit, Dei notione connectere valet. Iustus est interpretes legum easque ad causas civiles applicat. Si leges norit, intelligat, & prompte ad usum transferre valeat in controversiis civilibus dirimendis, muneri suo satisfacit; sed de legibus philosophatur, qui vocum singularum, quibus efferuntur, dat notiones distinctas & rationes legum ex principiis genuinis reddit & ex notione subjecti seu iis, quæ de subjecto sumatur prædicatum determinat vel principiis quibusdam Philosophicis vel legibus aliis conformiter. Medicus experimentis ac observationibus edoctus virtutes medicas plantarum, si iisdem dextre utitur ad fugandos morbos, muneri suo satisfacit; sed de virtutibus medicis plantarum philosophatur, qui eas distincte explicat & quomodo morbos sanare possint exponit. Morum doctor salutare docet morum regulas, vel experientia duce conditas, vel ex libris collectas; sed de moribus philosophatur, qui singulorum notiones distinctas formare & rationes ex intima mentis natura reddere potest, cur fieri possit. ut ea habitus virtuosos acquirat. Agricola experientia fretus novit, quomodo exercendus sit ager, ut semen eidem commissum in segetem lætam efflorescat: sed de agricultura philosophatur, qui singulorum in agricultura observandorum rationes penitus

penitus perspicit. Eodem modo de omnibus opificiis humanis philosophari licet.

§. 9.

Ex allatis hactenus exemplis haud obscure intelligent, qui mentem habent ab effectu liberam & ad illa attentam, esse quendam sublimiorem communi cognoscendi modo cognitionis gradum, qui solus *scientiæ* nomen meretur, Philosophiæ adeo vindicandum, quæ per scientiam definiri suevit.

§. 10.

Atque jam, vel me tacente, patet, quinam sit lectionum mearum philosophicarum finis, nempe ut præclara ingenia ad distinctam cognitionem manu ducam & principia sufficientia tradam, quibus unusquisque ad notiones eorum, quæ ipsi cognoscenda offeruntur, intime perspiciendas prompte utatur.

§. 11.

Non id arrogantia mihi sumo, ut spondere audeam, dogmata mea ad omnium possibilium rationes detegendas suffectura, neque enim ad hunc perfectionis gradum vel a me, vel ab aliis hactenus perducta est Philosophia. Si tamen asseruero, illa ad innumerorum rationes reddendas ebunde satisfacere; & veritate minime aliena me dixisse mihi videor. Sed quantum finem mihi propositum sim consecutus, judicent olim alii, cum mea Philosophiæ principia in publicum prostabunt. Et quid de ceteris sperandum sit, judicent ex iis, quæ a prima hujus Tractatus editione præter opera germanica de Logica, Ontologia, Cosmologia, Psychologia empirica & rationali idiomate Latino prodire.

§. 12.

§. 12.

Neque vero opus esse judico, ut in exponenda cognitionis philosophicæ utilitate multus sim, quod sponte cognitionem perfectiorem rerum imperfectiori præferrent æqui rerum æstimatores, tum quod usus patefceret, ubi ad particularem Philosophiæ pertractationem describendam descendero.

§. 13.

Ne tamen nihil dicens ansam dedisse videar criminationibus cognitionem philosophicam rerum, qualis a me describitur, sub sterilium subtilitatum nomine traductorum, cum ipsorum judicio cognitio vulgaris seu historica, quam ego appello, salutis generis humanæ conservandæ ac promovendæ sufficiat; operæ pretium judico, ut utilitates quasdam recenseam, quas quidem à Philosophica rerum cognitione, minime autem à communi expectare licet.

§. 14.

Attingi eas in Prolegomenis Tractatus Germanici de intellectu §. 7. Nimirum 1. cognitio vulgaris subinde fallax est, cum termini, intra quos coercetur, non semper intelligantur. E. gr. fieri potest, ut, si quis consideret inanem sumtuum profusionem, a crapula avocetur, atque adeo fretus experientia statuatur, remedium contra crapulam esse considerationem inanis sumtuum profusionis. Sed cum non intelligat, cur hoc remedium locum habeat; sæpius eodem incassum utitur. Philosophus contra, qui rationes perspicit, quibus

quibus inanis sumptuum profusio tanquam res mala hominibus persuaderi potest, casus accurate distinguit, ubi eodem remedio cum fructu utimur. Similiter notiones vulgares plerumque confusae sunt ac incompletæ, sæpius prorsus obscuræ; pariuntque inconstantiam loquendi & errorem in iudiciis singularibus: quorum nihil metuendum est a notionibus distinctis atque completis Philosophi.

§. 15.

Deinde 2. ex iis, quæ vulgari modo cognoscuntur, aut prorsus non, aut saltem non citra lapsus periculum aliud quidpiam incognitum deduci potest: at ea, quorum cognitionem philosophicam habemus, certa præbent ac fecunda principia, unde alia plura deducere licet.

§. 16.

Denique 3. cognitio rerum philosophica & mentem illustrat, & mira voluptate perfundit, quæ cum nulla alia comparari potest. Conjungitur enim cum sensu perfectionis tum intellectus nostri, tum rerum quoque ipsarum, in hoc autem sensu voluptas consistit, tantoque intensior existit, quanta major ac præstantior est perfectio, quam inueniuntur.

§. 17.

Addi potest 4. quod cognitio vulgaris non satiet animum sciendi cupidum; philosophica vero satisfaciat &, ubi mathematica accesserit, omnia ejus desideria expleat.

§. 18.

§. 18.

Immo §. & hoc addere licet, quod cognitione vulgari instructus nec mentem suam distincte aliis explicare, nec, quæ statuit, demonstrare & contra quasvis objectiones solide tueri possit, cum qui philosophicam rei cognitionem habet, & diserte se explicare, & asserta demonstrare, & eadem ab omnibus objectionibus valide vindicare possit.

§. 19.

Unde philosophica cognitione opus in primis habent, quorum est docere alios.

§. 20.

Cæterum ut finem mihi propositum (§. 10.) consequar, operam dare soleo, ut 1. accuratas tradam earum rerum de quibus agendum est definitiones, nec ulla utar voce nisi distincte explicata; 2. ut nihil sine probatione assumatur, nec 3. in observationibus & experimentis (quod plerumque fieri solet) *vitium subreptionis* committatur, de quo infra dicendum erit paulo apertius; 4. ut singula inter se, quantum datur, connectantur ita, ut antecedentia sint consequentium rationes.

§. 21.

Equidem nomina Autorum minime reticere soleo, quorum observationibus, experimentis atque inventis utor, (æquum enim non solum est, ut suum cuique tribuatur, quo memoriam de scientia bene meritorum conservando grates ipsis rependatur, sicque ingenia bona ad præclara præstanda incitentur; sed idem præterea hunc præstat usum,

H

ut

ut mature discant tyrones, neminem sibi soli omnia debere) non tamen ideo varias recensere soleo hypotheses multo minus in iis refellendis tempus infumo. Neque enim curandum est, quid hic vel ille olim senserit, vel hodiernum sentiat; sed potius censeari debet, si, quid nos statuamus, distincte aliis explicare & rationibus solidis confirmare possimus. Quodsi contigerit, alium in diversam abire sententiam, minus solidis rationibus innixam, aut objectiones contra nostram thesin movere, exiguis sane artificiis logicis opus est, ut fontem erroris ostendamus & ad objectiones respondeamus.

§. 22.

Qui adeo distinctam & solidam cognitionem curæ cordique habent, eos ad lectiones nostras invitamus: si qui vero sint, quibus historica multarum opinionum cognitio magis probatur, quibusque sufficit, si de materiis philosophicis multum garire possint, illos rogamus, ne ad nostras lectiones audiendas accedant, oleum ac operam perdituri. Probo morem Philosophorum veterum, qui ex auditoriis suis exesse jubebant minime idoneos lectionum suarum auditores. Neque enim docendi munus mercenarium est, etsi docentis operam ex animo grato remunerari debeant auditores.

§. 23.

Quamobrem etiam moneo, ad lectiones nostras cum fructu frequentandas requiri attentionem ac industriam paulo maiorem, quam quæ vulgo sufficit,

ficat, ubi methodus accurata insuper habetur: id quod etiam supra de lectionibus mathematicis annotatum est (§. 26. c. 1. sect. 1.)

§. 24.

Philosophiæ studium præmittendum esse studio Theologiæ, Jurisprudentiæ & Medicinæ, nemo diffitebitur, qui non minus in Philosophia, quam Theologia, Jurisprudentia & Medicina versatus fuerit. Neque idem ex antecedentibus difficulter demonstratur. Singulis enim lucem affundit Philosophia & fundamenta præbet.

§. 25.

Ostendamus id apertius primum de Theologia. Fundamentum Theologiæ dogmaticæ, moralis atque polemicæ est Exegesis Scripturæ Sacræ. Ad Exegesin minime sufficit linguarum authenticarum & antiquitatum studium, quo plerumque non obtinetur, nisi ut textus in aliam linguam rite transferatur; sed requiritur imprimis, ut singularum vocum notiones genuinæ exhibeantur, earumque nexus ac emphasis ostendatur: id quod ope regularum Logicæ verioris ac Rhetoricæ & Grammaticæ generalis seu philosophicæ præstatur. Hisce subsidiis interpretatio fieri potest demonstrativa: quo omnino opus est, siquidem eam contra adversarios defendere aliisque persuadere volueris, qui judicii acumine utuntur.

§. 26.

Theologia dogmatica articulos mixtos communes habet cum Theologia naturali, cumque in scripturis rerum ad eos pertinentium sapissime tan-

tum extent nomina, notiones supponantur, Deus, qui vi sapientiæ nil frustra facere potest, non revelante, quæ recto rationis usu addiscere licet; ad distinctam & solidam illorum articulorum pertractationem non parum conferre Philosophiam, ipsa experientia docemur. Præterea in articulis puris definitiones condimus, theses argumentis probamus, conclusiones ex dictis scripturæ tanquam principiis derivamus: ad quæ singula præstanda Logicæ cum theoria, tum praxi opus est. Non jam urgeo, quod articuli puri tum inter se, tum cum mixtis eodem modo connectantur, quo veritates mathematicæ ac philosophicæ, ita ut unius ratio contineatur in altera: Sicque nascatur veritarum pure revelatarum concatenatio, quæ ratio illuminata dicitur, quando vocabulum objective sumitur, vel objectum constituit rationis illuminatæ vulgo subjective sumti. Hunc nexum non interrupta serie integrum hætenus publice demonstravit nemo, ego autem principiis philosophicis ac Methodo mathematica adjutus eum demum perspexi. Nec puto alios alia via ad eundem perventurum.

§. 27.

Theologia moralis quantum juvetur studio Philosophiæ practicæ, dicam inferius, ubi de prælectionibus in hanc Philosophiæ partem aucturus sum.

§. 28.

Denique Theologia polemica cum in refellendis adversariorum objectionibus tota occupetur,
obje-

objectiones autem plurimæ ex Philosophia depromantur; nemo sane asseverare audebit, sine Logicæ theoria ac praxi & Philosophia reliqua in isto studiorum theologicorum genere quempiam cum fructu versari posse.

§. 29.

Quantam lucem Philosophia practica, hoc est, jus naturæ, Ethica, oeconomica & doctrina civilis Jurisprudentiæ civili affundat, & quantum hæc ex ista mutuetur; patebit infra, ubi de prælectionibus in Philosophiam practicam rationes reddam.

§. 30.

Nec minus suo loco constabit, quid subsidii ex Physica & Logica expectet Medicina: id quod dudum publice agnoverunt Medicorum præstantissimi.

§. 31.

Ipsa experientia me docuit, si quis cum laude in studio mathematico & philosophico versatus fuerit, antequam ad Theologicum, Juridicum vel Medicum pedem promoverit, eum minori multo temporis intervallo in Theologia, Jurisprudentia vel Medicina majores fecisse progressus, quam ceteros, qui Mathesi ac Philosophia neglecta illotis manibus ad superiores, quas vocant, Facultates accesserunt.

§. 32.

Nec desunt hujus discriminis rationes. Qui enim Mathesi ac Philosophiæ sedulam dedit operam, & intellectum bene habet excultum, ut ve-

rum a falso, solidum a superficiario exacte discernere possit, & fundamenta tenet facultatis superioris, & multa capita, quæ plerumque nonnisi historice a doctoribus Facultatum superiorum pertractari solent, jam solidius didicit (§. 8.) Quid ergo mirum, si celeriori ac certiori tramite progrediatur, quam cæteri, quibus fere nonnisi memoria est ad dogmata comprehendenda?

§. 33.

Damna ex studii philosophici ac mathematici neglectu propullulantiæ experientia satis loquitur. Inde nimirum est, quod non modo juvenes finito studiorum academicorum curriculo vel honorum supremorum in Facultate aliqua superiori consequendorum gratia in cathedram ascendentes, Iverum etiam passim omnium Facultatum eruditi nihil diserte explicare, nihil sufficienter probare, nihil, quod satisfaciat, ad objectiones respondere valeant, quodque tot quotidie in lucem edantur opinionum monstra: quorum malorum non erit finis, nisi juvenus academica ad solidam studiorum mathematicorum & philosophicorum rationem reducatur, antequam ad superiores Facultates progrediatur.

CAPUT II.

DE LECTIONIBUS LOGICIS.

§. I.

IN lectionibus logicis constitutum mihi est explicare

cere regulas, quibus intellectus dirigitur in solida rerum cognitione, earumque multiplicem, quem habere possunt, usum.

§. 2.

• Animus autem est non modo tradere reg^{as}, quæ ad veritatem ab aliis propositam dijudicandam requiruntur, verum etiam alias, quæ ad veritatem proprio Marte eruendam usui esse possunt.

§. 3.

Equidem non ignoro (id quod etiam supra §. 2. c. 4. sect. 1. inculcavi) artem inveniendi non per præcepta, sed per exempla exerceri debere, neque me fugit, quod artis inveniendi præcepta maximam partem pendeant a veritatibus jam ante cognitis: nec tamen inutile judico, si distincte cognoscantur regulæ, quas nonnisi confuse intuentur, qui donum meditandi solo exercitio sibi compararunt, neque mihi propositum est ad regulas speciales vel specialissimas descendere, sed in generalibus acquiesco, eodem prorsus modo, quo in Algebra in regulis tradendis parcus sum (§. 13. cit.)

§. 4.

Cum verum a falso & solidum a superficiario discernere debeat, qui scientiis operam navare constituit; a Logica seu Philosophia rationali initium facio. Quoniam tamen regulas quas Logica præscribit, ad usum dextre non transfert, nisi qui iisdem sapissime usus fuerit; ut cum studio logico mathematicum conjungatur suadeo. Regulæ

nimirum logicæ commonefaciunt, quid in dato quolibet casu sit agendum; Matheseos vero studium vires largitur id, quod præscribunt, prompte exequendi. Atque hinc eodem tempore, quo cursum mathematicum ordior, lectiones quoque logicas auspicari soleo.

§. 5.

Logicam scholasticorum didiceram, antequam in Academiam excurrerem; sed non satisfaciebat, quod non viderem, quomodo per ejus regulas inveniri potuerint veritates a viris egregiis in lucem protractæ. Unde, præterquam quæ de definitionibus & syllogismis præcipiebantur, cætera non magni faciebam. Syllogismorum enim ac definitionum usum non contemnendum in disputando deprehendebam, cum intelligerem hoc medio certissimo præcaveri, ne extra oleas evagemur.

§. 6.

Cum tunc temporis syllogismos ex datis conclusionem & medio termino condere didicissem, nec exemplum innotuisset, ubi a præmissis ante notis descenditur ad conclusionem adhuc incognitam; syllogismus mihi tantum videbatur medium dijudicandi veritatem jam inventam, minime vero medium inveniendi latentem. In ea igitur eram opinione Scholasticos cum *Aristotele* veritatis inventæ examen cum latentis investigatione confuisse.

§. 7.

Hoc præjudicium condonari poterat adolescenti vix 18. annos nato, cum idem fovisse viros in orbe

orbe literato fama præstantes ex eorum scriptis constet. Neque diffiteor, cum in Academiam profectus inciderem in *Tschirnhusii* Medicinam mentis, ubi syllogismus non tantum tanquam inutilis ad inveniendum, verum etiam ad examinandum veritatem rejicitur; ejus aliorumque, quos idem sentire, ex aliorum relatione constabat, auctoritatem me in præjudicio isto firmasse.

§. 8.

Factum inde est, ut veritatis securus de eo examinando non amplius cogitarem, atque adeo multo temporis ac laboris dispendio frustra quærerem, quod ex Logica scholasticorum dudum didiceram.

§. 9.

Enimvero cum sub fluem A. 1704. in Academia Lipsiensi pro Loco in Facultate philosophica obtinendo postrema vice disputarem, inter alias theses sub finem dissertationis adjectas etiam posueram, *Syllogismus non esse medium inveniendi veritatem*. Speciminis istius academici argumentum erat algorithmus infinitesimalis differentialis, quem tum temporis in Academiis nostris adhuc ignorari videbam. Unde cum, suadente Viro etiam post fata celeberrimo *Menckenio*, dissertationem nomini illustris inventoris *Leibnitii* inscripsissem; ille pro humanitate sua respondens inter alia scribebat: *Syllogismus non esse medium inveniendi veritatem, ego non dixerim*.

§. 10.

Quoniam jam tum summam viri perspicaciam admirabar, nec mihi persuadere poteram, quod ex præjudicio ætatis juvenilis, in qua Philosophiæ Scholasticæ multam navaverat operam, tale quid assereret; quid syllogismus ad veritatem invenendam conferre possit, studiosius inquirere cœpi: quemadmodum deinceps exponam apertius. Nunc e diverticulo redeo in viam.

§. 11.

Cum adolescenti loci topici commendarentur tanquam medium inveniendi medium terminum ad præbandam conclusionem; iisdem usus mature animadvertēbam, locos istos tantum servire, ut ex memoria depromantur, quæ alio tempore cognita eidem mandavimus. Quamobrem Logica vulgaris nihil mihi conferre videbatur ad veritatem inveniendam.

§. 12.

Ob rationes infra dicendas insigni tum flagrabam desiderio artis inveniendi ac demonstrandi cognoscendæ. Quoniam itaque audiveram, Geometras propositiones suas adeo evidenter demonstrare, ut assensum extorqueant, quam primum intelligantur: per Algebram veritates incognitas certo inveniri: nil magis in votis erat, quam ut Mathematicorum sacris initiarer, certissima spe fretus fore, ut rationem evidentiae in demonstrationibus geometricis & artificia Algebraicorum inveniendi meditatus incidam in regulas demonstrandi atque inveniendi generales, cum ex Logica scho-

lasti-

lasticorum didicissem genus in specie contineri, adeoque notionem generis a notione speciei abstrahi posse.

§. 13.

Non erat in patria, qui expleret desiderium meum. Quæ enim in Gymnasio patrio docebatur Mathesis, ultra terminorum explicationem & figurarum descriptionem non extendebatur. Et quamvis proprio Marte ad ulteriora progredi decreveram; varia tamen sese mihi objiciebant obstacula, quæ progressum morabantur. Incidebam in elementa *Euclidis* a *Clavio* edita & commentariis illustrata, quæ nimia prolixitate displicebant, quod tunc ab aliis studiis, quæ ne negligerentur, rationes complures suadebant, non multum temporis ad privatam Geometriæ tractationem relinqueretur. Similiter de Algebra non aliud mihi scriptum innotuerat, quam *Clavianum*, cujus usus nonnisi in Bibliotheca publica concedebatur. Quamobrem nec hujus artis quædam addiscere licebat.

§. 14.

Cum A. 1695. Lipsiæ Sermone vernaculo prodissent *Henrici Horchii* elementa arithmeticæ vulgaris & literalis atque anno sequente mecum a condiscipulo quodam communicarentur; ex iis calculum literalem mihi familiarem reddebam & quandam Algebrae ideam hauriebam. Et quoniam videbam ab Autore regulas quasdam generales, etsi leves, dirigendi intellectum in veritatis cognitione ex regulis utriusque algorithmi atque Algebrae

bræ derivari; eadem spem, quam de studio mathematico conceperam (§. 12.), firmabant, & ego ad earum imitationem alios istiusmodi canones condebam, exemplisque ex aliis scientiis mihi tum notis illustrabam. Erat adhuc in manibus meis MSC. in quo tunc temporis regulas Algorithmi speciosi plenius ac distinctius descripsi, quam eas repereram in elementis *Horchianis*, & canones istos exemplis illustratos subjunxi, quod etiam a nonnullis condiscipulis descriptum memini. Sed cum ob vexas hominum invidorum Halæ discedens rerum mearum curam aliis relinquere cogerer, cum aliis bene multis intercudit.

§. 15.

Equidem in Academiam profectus & collegia mathematica frequentans audiebam, artem inveniendi generalem ex Mathesi addisci non posse: quoniam tamen animo observabatur idea modi, quo ad imitationem *Horchii* regulas quasdam generales, ex regulis algorithmi deduxeram, etsi revera exigui momenti, nec rationes supra allatæ (§. 12.) mihi de nihilo videbantur, a sententia mea me abduci minime patiebar.

§. 16.

Postquam A. 1700. *Sturmii* primum Mathesin enucleatam, ejusque postea Mathesin compendiarum seu Tabulas in universam Mathesin tanto cum successu interpretari audiveram, ut lectionibus finitis utramque aliis, quibus multa non intellecta fuerant, explicare valerem; illustris viri de *Tjebirnhausen* Medicinam mentis mihi comparabam, quam
multo

multo ante in patria visam non intellexeram, præfertim, cum pleraque exemplis mathematicis illustrarentur, nunc vero a me intellectum iri confidebam, quod aliquos mihi in Mathesi progressus fecisse viderer.

§. 17.

Qui eundem librum evolverunt, iis constabit, ad tria capita revocari, quæ ibidem traduntur. Nimirum 1. exhibetur criterium veritatis, 2. methodus inveniendi, 3. modus impedimenta removendi.

§. 18.

Circa veritatis criterium ab illustri Autore traditum hærebam, cum non satis intelligere possem, quid sit *concupere*. Ait enim illud esse verum quod potest concipi; falsum vero, quod non potest concipi; dubium, cuius nullum habemus conceptum. Quoniam itaque non explicat, quid sit concipere; sed exemplis tantum probat, nos quædam concipere posse, quædam non: ipsemet notionem conceptus distinctam quærere conabar.

§. 19.

Ad exempla igitur eorum, quæ concipi posse dicebantur, adtendens animadvertēbam nexum necessarium inter prædicatum & subiectum conclusionis, ita ut, si ponamus, subiecto convenire, quod in ejus notione continetur, eidem quoque convenire debeat, quod notio prædicati involvit. Contra in exemplis, quæ non posse concipi dicebantur, deprehendēbam notionem prædicati repugnare

pugnare notioni subjecti. Atque adeo criterium veritatis mihi redire videbatur ad cogitationes se mutuo ponentes vel tollentes, nempe ut posita notione subjecti seu positis his quæ de subjecto sumuntur, ponatur prædicatum, vel tollatur. Et in eo aliquandiu acquiescebam: Etsi enim celeberrimus Vratislaviensium Theologus *Neumannus*, cui de eo scripseram, non inepte judicaret, scholasticorum prædicationes essentielles, *Cartesii* claram atque distinctam perceptionem, *Tschirnbussianum* posse & non posse concipi, atque meas cogitationes se mutuo ponentes vel tollentes esse unum idemque; mihi tamen minimum clarius elocutus fuisse videbar, quod alii obscurius proposuerant: id quod tum valde juveni non poterat non placere. Sumebam autem primum rei convenire vel vi experientiæ, vel vi demonstratorum.

§. 20.

Methodum inveniendi a *Tschirnbussio* propositum videbam potissimum redire ad inventionem definitionum realium, seu quæ genesin rei exponunt, & in his inveniendis potissimam curam esse, ut elementa innotescant, hoc est ea, quæ ad genesin rei concurrunt. In Geometria elementorum numerus statim sese offert; sed quomodo in aliis disciplinis eadem inveniantur, mihi non æque clarum videbatur. Unde mirabar, Autorem in exemplis geometricis sua veluti sponte se offerentibus esse adeo prolixum; alia vero vix ac ne vix quidem attingere, & de inveniendis elementis prorsus

sus filere: id quod tamen caput rei mihi videbatur, cum regulas reliquas facile condere possit, qui vel solam definitionem circuli realem, per motum scilicet rectæ circa punctum fixum geniti meditarur.

§. 21.

Equidem tota illa methodus, quando extra Mathesin usurpatur, nonnihil contorta mihi videbatur; cum tamen id ignorantia meæ tribuere mallem discendi quam carpendi studiosior, quam ipsi methodo, de difficultate tollenda cogitabam. Distinguebam igitur casus duos. Nimirum aut rei, cujus definitio genetica quæritur, dantur quædam proprietates, aut nihil ejus nobis innotuit. In priori casu judicabam assumenda esse talia, de quarum possibilitate nobis constat vel a posteriori, vel a priori, & in earum conjunctione talia ipsis esse tribuenda, quæ ab iis proficisci posse vel a posteriori, vel a priori cognovimus; aut organicorum structuras esse examinandas; aut rei, dum formatur, formationi esse attendendum. Cum in casu posteriori talis concipienda sit rei genesis, ut proprietates rei datæ inde fluant; ex harum notionibus colligendum esse arbitratus sum, qualia esse debeant elementa & quibus viribus instruantur necesse sit. Mente adeo reolendas esse cognitiones antedecedaneas, ut appareat, nun in numero rerum nobis cognitarum talia occurrant.

§. 22.

Similiter quæ de resolvendis problematibus ab illustri Autore præscribuntur regulæ, mihi nimis gene-

generales videbantur. Unde hic quoque varios casus distinguebam & de singulis singulares quasdam regulas comminiscabar, quas huc ex schedis transcribere supervacaneum foret, cum de iis abunde dictum sit in libello germanico de intellectu c. 5. & in opere Latino Logicæ c. 3. Sect. 2. part. 2. §. 724. & seqq.

§. 23.

Ut experirer, num meæ interpretationes meaque additamenta essent menti illustris Autoris conformia; eundem A. 1702. ipsemet adibam, cumque ei meditationes meas probari intelligerem, methodum ipsius magis explicatam & auctam in chartam conjiciebam &, cum circa finem illius anni Matheseos inprimis docendæ gratia ex Academia Jenensi, ubi studiorum causa commoratus fueram, in Lipsiensem me transtulissem, methodum inveniendi Tschirnhusianam juxta illud MSC. primum privatissime, deinde in privatis etiam lectionibus interpretabar.

§. 24.

Inprimis etiam integram Mathesin puram juxta eandem methodum tradere conabar: unde factum est, ut in demonstrationibus arithmeticis numeros resolverem veluti in sua elementa, unde vi definitionum prodeunt, quemadmodum supra (§. 2. c. 11. Sect. 1.) exposui.

§. 25.

Enimvero quamvis regulas utiles deprehenderem, non tamen prorsus satisfaciebant, cum non eandem evidentiam habere mihi viderentur quam regulis

his Arithmeticae ac Algebrae inesse experiebar. Videbatur aliquid adhuc siue obscuritatis, siue confusionis superesse, ut, si de veritate me vel maxime certum esse arbitrarer, extra omnem oppositi formidinem minime collocarer.

§. 26.

Cum tandem, ut supra dixi (§. 9.), vir illustris *Leibnitius* significasset, sibi non probari, quod syllogismus tanquam ad inveniendum inutilis videatur, ac praeterea inutilem videri operam, quae in methodum inveniendi impenditur, se enim iudice, veniendum esse in rem praesentem; recordatus, quod adolescens syllogismo tam feliciter usus fuerat disputando in cœnobiis cum nonnullis monachis, quibus familiariter utebar, & quod me ad conflictum praeparans probationem per longam syllogismorum inter se connexorum seriem continuaveram; ad demonstrationes geometricas accuratius attendi: quo facto intellexi, eas, si ad summam accurationem reducantur, constare ex syllogismis eodem prorsus modo inter se connexis, quo adolescens thesum probationem connectere consueveram.

§. 27.

Atque hinc patebat, syllogismum perperam rejici a recentioribus nonnullis; frustra quaeri criterium veritatis, cum sufficiant, quae in Logica vulgari praecipiuntur, ut probationes per syllogismum examinentur & in his nihil sumatur praemissae loco, quod non ante fuerit probatum aut experientia indubia nitatur. Didici etiam, cur & quo.

quomodo præmissæ ante conclusionem nobis innotescere ac inde conclusio nondum cognita inferri possit, hoc est, quomodo syllogismus sit medium inveniendi veritatem. Evolveram præterea *Leibnitianas* de cognitione, veritate ac ideis in *Aëtis Eruditorum* Anni 1684. p. 537. meditationes, quæ circa differentias notionum lucem mihi inexpectatam affundebant.

§. 28.

Quare cum A. 1709. lectiones philosophicas mathematicis jungere cœpissem, elementa quædam philosophiæ rationalis seu Logicæ in Auditorum gratiam idiomate Latino literis consignavi, quæ A. 1713. sermone vernaculo sub titulo *Meditationum* de viribus intellectus humani & eorum vero usu in cognoscendo vero in publicum prodire jussi, quibusque nunc utor in lectionibus logicis.

§. 29.

In his elementis theoriam Logicæ reduco ad notiones & earum symbola voces, ad propositiones earumque sive a posteriori, sive a priori per investigationem, & denique ad syllogismos. In praxi theoriam transtuli ad explicandum discrimen inter scientiam, fidem, opinionem & errores horumque examen; ad methodos æstimandi suas aliorumque vires, utrum veritati eruendæ vel agnoscendæ sufficiant nec ne; ad methodum dijudicandi sua aliorumque inventa & scripta; ad methodum legendi libros & interpretandi scripturam sacram; ad methodum alios convincendi & refutandi; & ad methodum disputandi: quod ante me
info.

insolitum postea imitati sunt alii in suis, quos de Logica evulgarunt, libellis.

§. 30.

Notionem ego definio per repræsentamen rei in mente. Notionum differentias ea ratione explico, qua eas explicavit *Leibnitius* in Actis A. 1684. p. 537. secutus *Valerianum Magnum*, celebrem ex Capucinorum familia philosophum, nisi quod notiones distinctas porro distinguam in *completas & incompletas*, quarum ista continet notas ad rem omni tempore ab aliis distinguendam sufficientes, hæc earum nonnisi aliquas exhibet distincte enumerandas. Etsi enim *Leibnitius* videatur notionem, quam ego voco, *distinctam completam* tantum pro distincta habuisse; sunt tamen mihi rationes, cur novum discrimen introduxerim. Nimirum fieri potest, ut notio clara ex parte sit distincta, ex parte confusa: quo in casu dico *incompletam*. Exemplum præbet definitio corporis *Cartesiana*, quod sit substantia extensa. Hæc notio distincta est, sed non completa: præter extensionem enim aliquid amplius requiritur ad corpus ab omnibus rebus aliis distinguendum, quod in notione substantiæ obscure latet.

§. 31.

Novi equidem artem inveniendi non comparari regulas memoriæ mandando (§. 3. c. 4. sect. 1.); sed meditandi exercitio: nec tamen etiam me fugit, regulas generales nobis in memoriam revocare, quid factu opus sit, atque adeo exercitium facilitare, immo efficere, ut citius, quam alias fieri

posset, atque proprio Marte instituatur. Præterea regulæ istæ hunc habent usum, ut rationem reddere valeamus, quomodo ea, quæ jam reperta sunt, inveniri potuerint: quo ipso alios imitandi studium juvatur.

§. 32.

His ergo rationibus adductus regulas invenien-
di, quas multo studio quæsieram (§. 2. & seq. 1.)
nec inutiles experiebar, in lectionibus logicis utra
tradere constitui, ut, quamvis tyrones ab inve-
niendo tantisper abstinere debeant, donec, quæ
ab aliis inventa sunt, didicerint, mature tamen
inquirere discant, quomodo ex quibusdam suppo-
sitis alia reperiri potuerint.

§. 33.

Eadem de causa mihi non sufficit explicare cum
Leibnitio, quid sit notio clara, quid obscura;
quid sit distincta, quid confusa; quid sit adæqua-
ta, quid inadæquata; verum etiam addo, quæ-
nam sint rationes, cur notiones aliæ sint claræ, a-
liæ obscuræ; aliæ distinctæ, aliæ confusæ; aliæ
completæ, aliæ incompletæ; aliæ denique adæ-
quatæ, aliæ inadæquatæ, & quomodo etiam me-
liorum deterioratio evitetur.

§. 34.

Tres autem expono methodos ad notiones per-
veniendi. Prima consistit in *reflexione* super iis,
quæ percipiuntur; secunda in *abstractione* univer-
salium a specialibus, ubi Generum, Specierum, ac
Individuorum distinctæ atque fœcundæ traduntur
notiones; tertia in *arbitraria compositione* ad i-
mi-

imitationem notionum jam repertarum facta.

§. 35.

• Doctrina notionum absoluta, ad definitiones progredior, neque enim omnes notiones sunt definitiones, sed tantum distinctæ completæ. Definitiones distinguo in *reales* & *nominales*. Nominales sunt notiones distinctæ completæ, per proprietates res ab aliis discernentes: reales vero res a se invicem per genesin distinguentes. Ad nominales inveniendas faciunt, quæ de notionibus distinctis formandis præcipimus: pro realibus quatuor commendo methodos, quarum prima vel demonstrativa est, vel empirica, & in quas tum incidi, cum regulæ Tschirnhusianæ in Medicina Mentis nimis generales mihi viderentur (§. 21.) Exemplis doceo, quod usum habeant & in vita communi, & in Philosophia, quodque inde ratio reddi possit multorum, quæ circa cognitionem humanam obscuritate laborare videntur.

§. 36.

Quoniam omnis cognitio universalis symbolica est, symbola autem communia voces sunt; idcirco a notionibus ad vocum usum progredior, ubi in primis ostendo, quomodo præcaveri debeat, ne demus sine mente sonos; quomodo alterum perfecte intelligere possimus, quomodo logomachiae evitentur: quomodo denique vocabulorum significatus, quem iis tribuit usus loquendi, detegatur.

§. 37.

Dum de propositionibus ago, non tantum divisiones expendo, quæ in doctrina syllogistica usui sunt, verum etiam alias addo, quæ ad inveniendum utiles. Priores notiores sunt, quam ut hic commemorentur; posteriores apud Geometras dudum fuerunt receptæ, cum quibus propositiones in indemonstrabiles & demonstrativas dividimus: illas in axiomata & postulata, has in theoremata & problemata subdividimus. Ita autem in explicandis propositionum divisionibus procedimus, ut simul ratio ex natura propositionis in genere considerata reddatur: neque enim decet Philosophum sine ratione quicquam assumere vel admittere.

§. 38.

Monstro deinde, quomodo propositiones cum a posteriori, tum a priori investigentur. Illius gratia leges experientiarum stabilio, ne *vitio subreptionis* ex hypothesebus nostris experientiæ quicquam admisceamus, quod vulgo fieri solet, nec aliis fallaciis delusi inferamus, quod ex observationibus ac experimentis inferri minime potest. Tres exhibeo methodos investigandi per experientiam proprietates rerum; & qua circumspeditione opus sit, si causas effectuum detegere velimus, doceo: tum denique methodum revocandi propositiones particulares ad universales suppedito.

§. 39.

Propositiones a priori deducuntur ex notionibus rerum. Modum procedendi monstrat syllogismo-

gismorum in demonstrationibus concatenatio, quando ex iis, quæ de subiecto sumuntur, deducitur prædicatum. Unde & modum inveniendi propositiones demum post Syllogismorum theoriam trado. Plurima hic considerata veniunt circa problematum resolutionem, ubi, varios distinguo casus, quorum singuli artificia singularia deponunt, in quæ tunc temporis incidi, cum methodum resolvendi problemata *Tschirnhusianam* meditarer, (§. 22.)

§. 40.

Syllogismorum theoriam a prima origine repeto, cumque syllogismi sint hodie plerisque lapis offensionis, in prima figura subsisto, quia sola sufficit ratiociniis omnibus in universum. De ceteris quæ satisfaciunt in opere Latino Logicæ trado. Prolixe autem ostendo, quinam sit syllogismorum cum in inveniendo, tum in demonstrando usus. In primis exemplis luculentis probo, quod extra Mathesin omnium optime demonstrationes geometricis similes componantur, si probatio in syllogismos resolvatur, doec præmissæ sint axiomata vel definitiones. Addo, quomodo syllogismorum ope omni errori facillime resistatur.

§. 41.

Quæ de usu Logicæ vario a me traduntur, instar corollariorum ex antecedentibus deducuntur. Eminent hic utilitas divisionis veritatum in definitiones, axiomata & postulata, theoremata atque problemata: quæ cum vulgo in Logica negligatur,

per se patet, de aliis Logicis intelligenda non esse, quæ de utilitate meæ prædico.

§. 42.

Dixi superius (§. 29.), primum inter utilitates Logicæ locum tenere methodum æstimandi vires cum alienas, tum proprias ad veritatis cognitionem requisitas. Postquam igitur generales tradidi regulas, tum in specie edissero, unde intelligatur, num 1. observationes ac experimenta, 2. definitiones, 3. resolutiones problematum in nostra sint potestate. Sub finem addo, quidnam ulterius requiratur, ubi de viribus alienis iudicium fieri debet.

§. 43.

Methodus dijudicandi inventa sive propria sive aliena redit ad examen definitionum, theorematum, ac demonstrationum atque resolutionis problematum. Ubi distinguuntur plures casus quibus a vero perfectionis tramite aberratur, atque iudicia universalis formantur, quæ deinceps ad casus particulares citra difficultatem applicantur, cum non alia dexteritate opus sit, quam qua utimur exemplum obvium regulæ suæ vindicantes.

§. 44.

Methodum de scriptis iudicandi traditurus eadem distinguo in historica & dogmatica. In historicis considero veritatem, sufficientiam & ordinem: unde in specie in fines historiæ naturalis, civilis, ecclesiasticæ & literariæ inquirō, ut perfectionis mensura habeatur. Circa scripta dogmatica plures distinguo casus, & quod modo de problematibus annotatum est, generalia pro singulis

gulis judicia formo, quæ deinceps ad casus particulares facile applicantur.

§. 45.

Discrimen librorum historicorum & dogmaticorum etiam attenditur in methodo libros cum fructu legendi. Librorum historicorum lectio parum difficultatis habet; ast longe plura observanda sunt in lectione dogmaticorum. Duo autem hic inprimis tenenda sunt, nempe 1. ut Autorem rite interpretemur, 2. ut asserta accurate examinemus.

§. 46.

Ad interpretationem faciunt, quæ de vocum usu c. 2. traduntur. Totum nempe negotium in eo consistit, ut eruamus notiones, quas Autor scripti cum singulis vocibus conjunxit: ubi tamen memores esse debemus inconstantiae loquendi, quæ iis præsertim valde familiaris existit, qui in notionibus confusis, immo sæpius in obscuris acquiescunt.

§. 47.

Examen assertorum absolvitur juxta regulas, quas ad dijudicandum propria aliorumque inventa præscripsimus: unde hic tantum docemus, quomodo innotescat, ad quodnam veritatum genus referri debeant singula.

§. 48.

Quæ de Scripturæ sacre interpretatione afferuntur, ad libros quosvis cum ratione scriptos transferri possunt. Ad duo autem capita revoco, quæ hic traduntur, præcepta. Nimirum 1. doceo, quomo-

quomodo investigentur notiones ex intentione Spiritus S. aut in genere Autoris intelligentis ac prudentis cum singulis vocibus conjungendæ, 2. quomodo inveniatur nexus veritatum propositarum: id quod etiam succedere in ipsis articulis puris exploratum est. Suppono autem linguarum authenticarum atque Philologiæ beneficio constare de genuina textus versione.

§. 49.

Methodus convincendi offert primum regulas generales; deinde etiam speciales circa unumquodque veritatis genus tenendas; ubi ostenditur, quantum hujus methodi usum faciliunt citationes Mathematicorum nihil assumentium in demonstrationibus, quod non alibi demonstratum aut explicatum indicent. Ita nimirum citra difficultatem apparet, quænam expendenda sint, antequam de veritate theorematis alterum convincere possis. Circa experimenta & observationes, qua præsentia exhiberi nequeunt, observanda sunt, quæ de fidei certitudine prolixè docuimus c. 7. Enumerantur quoque impedimenta, quo minus aliquis vel sua, vel nostri culpa vincatur, & quomodo ea tollantur docetur. Inprimis discrimen vanæ persuasionis a vera convictione explanatur.

§. 50.

Quamvis ad confutandum inprimis spectet, ut alterum erroris convincas, adeoque hic locum reperiant, quæ de methodo convincendi docemus; sunt tamen etiam nonnulla methodo confutandi propria, quæ peculiari capite exponimus. Inter alia

alia docemus, quomodo logomachia evitentur, quando improbandus sit intempestivus vocum quarundam usus, quomodo & cur abstinendum sit a dictionibus injuriosis & contumeliosis, quando durius tractare liceat adversarium, & quæ sunt hujus generis plura. Inprimis vero differentiam explano, quæ inter methodum refutandi indirectum & methodum consequentiariorum receptam intercedit vulgo non intellectam multarumque turbarum in orbe erudito & Ecclesia causam.

§. 51.

Quæ tandem de disputando præcipiuntur, huc maxime redeunt, ut omnes probationes syllogismis includantur, ne discursu libero evagantes (quod vulgo fieri assolet) a thesi controversa ad aliena delabantur, nec disputatio in altercationem inutilem degeneret. Quod si quis disputare voluerit per quæstiones (quem morem nonnulli recentiores magis commendarunt), quæstiones cum ratione moveri non possunt, nisi syllogismis inter se connexis omnis probatio animo observetur. Unde disputatio per quæstiones fundatur in disputatione per syllogismos. Cæterum ei multum lucis affundunt, quæ supra de informatione privatissima per quæstiones (§. 9. & seq. c. 5. sect. 1.) differuimus.

§. 52.

Atque ex his dictis constare arbitror, quinam ex lectionibus nostris logicis sperari debeat fructus. Moneo tamen, quod jam aliquoties inculcavi, habet
habitu

bitum regulis rite utendi per Matheſeos puræ ac philoſophiæ noſtræ præſertim Latinæ ſtudium comparandum eſſe. Alias ſane fieri poterit, ut ſibi videatur ſecundum regulas artis meditari ac judicare, qui tamen nulli earum ſatisfacit.

§. 53.

Fieri etiam poterit, ut acutior regularum ſterilitatem criminetur, quando earum memor nec veritatem quæſitam reperire, nec repertam exacte dijudicare valet, etſi nullam dederim, niſi exemplis plurimis confirmatam, & ego ex iis hætenus rationem dare potuerim inventorum alienorum, atque per eas incedens veritates a me quæſitas aut detexerim, aut minimum in rationes inciderim evidentes, cur non ſint in mea poteſtate.

§. 54.

Dictis olim fidem faciam, ubi elementis Philoſophiæ germanicis abſolutis, ad opus Philoſophicum Latinum accedam, ſi Deus vitam, corporis animique vires, ac otium tranquillum largitus fuerit. In libellis enim, quæ ad juvandum primos tyronum conatus edo, nec prolixitas locum habet, nec ſublimiora comparere debent, quæ ſunt neque ad eorum captum, neque palatum.

CAPUT III.

DE LECTIONIBUS METAPHYSICIS.

§. I.

Metaphysicæ nomen contemptui hodie est, im-
mo derisui, in Academiis nostris, cum
tantum non omnes opinentur, Metaphysicam esse
dictionum ac distinctionum barbararum Lexicon,
quas ex Philosophia & Facultatibus superioribus
proscribi consultum sit. Unde Metaphysicus no-
stris moribus tantum non levi aliqua macula notatur.

§. 2.

Tenendum itaque, mihi *Metaphysicam* potis-
simum vocari scientiam de Deo & mente humana
rerumque principiis, unde ista pendet; scientiæ ve-
ro entis, qua ens est, *Philosophiæ primæ* nomen ser-
vari: id quod etiam ab aliis fieri solet Philosophis.
Quosi tamen malueris scientiam de mente humana
& Deo vocare *Pneumaticam*, & scientiam de rerum
principiis ac mundo in genere *Cosmologiam*, &
sub *Metaphysicæ* nomine comprehendere, cum
Pneumatica philosophiam primam; me non repu-
gnantem habebis? In verbis enim facilis sum. Ego
Metaphysicam ex *Philosophia prima* seu *Ontologia*,
Cosmologia, *Psychologia* & *Theologia naturali*
componere soleo, quemadmodum loquun-
tur

quuntur opera latina, quæ jam in publicum prostant, ubi altera hujus libelli in publicum prodit editio.

§. 3.

Non ergo Metaphysicam nostram feriunt, quæ in vulgarem congeruntur, convitia. Et quamvis fatear, in Philosophia prima Scholasticorum desiderari notiones distinctas & propositiones evidentes; non tamen ideo eandem rejiciendam, sed emendandam esse judico, propterea quod terminis istis generalibus carere nequeamus in disciplinis reliquis &, si more Geometrarum thesium probationes prosequaris, quantum datur, tantum non semper incidas in principia, quæ non alibi, quam in Philosophia prima locum habere possunt.

§. 4.

Lectionibus itaque metaphysicis appendicis instar subjungere sueveram Philosophiæ primæ emendatæ elementa, de quibus deinceps dicturus sum: nunc vero eas ab Ontologia ordior, melioris ordinis gratia, ubi præjudicia, quibus aliquid dandum fuerat, evanuerunt.

§. 5.

Cum primum Lipsiæ Philosophiam docerem, essentias rerum arbitrarias admittebam, unde eas per rationes finales exsculpens *creaturas* definebam per repræsentamina perfectionum divinarum, ita ut diversitatem creaturarum fundarem in diversis Deum repræsentandi modis. Atque hinc ex
attri-

attributis divinis a priori rationem reddebam eorum, quæ de mente ac corpore concipiuntur.

§. 6.

Tum etiam in commercio mentis cum corpore explicando confugiebam cum *Cartesio* ad nutum divinum: quoniam enim essentias arbitrarias statuebam, (§. 5.) deveniendum tandem erat in rerum principiis ad nutum divinum. Quod si ergo quis quærebat, quandonam citra absurditatem in rebus naturalibus ad nutum divinum provocari liceat; ego respondebam, tum id fieri debere, quando in essentiis causarum secundarum nulla amplius ratio continetur.

§. 7.

Atque hinc etiam factum est, ut in dissertatione physica de loquela, quam A. 1703. in cathedra philosophica Lipsiensi publice defendi, *Cartesianis* de commercio inter mentem ac corpus principiis fuerim usus ad quasdam theses stabilendas.

§. 8.

Cum illustri *Leibnitio* specimen illud academicum misissem; ille humanissime respondens inter alia scribebat, se videre quod ipsius systema harmoniæ præstabilitæ mihi nondum innotuerit, de quo legi possit *Bælius* in Dictionario Critico sub voce *Rorarius*. Neque enim se probare, ut quicquam assumatur, cujus sufficiens ratio reddi minime possit.

§. 9.

Recordatus itaque essentias rerum ab Aristotelicis

licis æternas statui & necessarias, essentiarum arbitrariarum notionem accuratius examinae cœpi: quo facto animadverti nullam veritatem in arbitrio divino fundari, cum veritates independentes a voluntate divina demonstrari possint. Didici etiam, notionem inventionis essentiarum, qua eas per rationes finales ex consideratione attributorum suorum a Deo exsculptas esse sumebam (§. 5.), notioni imperfectæ, quam tum de inveniendis habebam, adscribendam esse: id quod alio loco exponam distinctius.

§. 10.

Cœpi adeo essentias rerum ab intellectu divino derivare, in quo ortum suum habent antecederet ad omne decretum; rationem vero existentia a voluntate divina arcessendam esse duxi. Unde absolum judicavi in quæstionibus, quæ essentias rerum concernunt, provocare ad nutum divinum; id tamen semper fieri debere, ubi de existentia sermo fuerit. De his cum scriberem ad *Leibnitium*, ea respondens probavit, vidique postea ex *Theodiceæ* præclaro opere ipsum eadem sentire.

§. 11.

Legi deinceps, quæ de Harmonia præstabilita *Leibnitiana* extant in Actis Eruditorum A. 1705. p. 573. & seqq. atque ex iis ingenium inventoris intellexi. Didici per eam solam rationali ac intelligibili modo commercium inter mentem & corpus explicari & rationibus ex ipsis attributis divinis ac communibus principiis theologicis petitis hoc systema confirmari posse observavi. Demonstravi scili-

scilicet, harmoniam præstabilitam esse possibilem, adeoque objectum electionis divinæ. Demonstravi porro, maximum sapientiæ gradum ad harmoniam præstabiliendam requiri. Quare cum voluntas divina in optimum ferri debeat, haud difficulter ostendi tandem potest, Deum harmoniam præstabilitam aliis systematibus æque possibilibus præferre debuisse.

§. 12.

Dum vero in systematum, quæ ad commercium corporis cum mente explicandum excogitata sunt, possibilitatem inquirerem; evidenter perspexi, systema causarum occasionalium non esse possibile nisi per concursum Dei miraculosum (id quod etiam a *Leibnitio* observatum est), systematis vero influxus physici possibilitatem nec a priori constare, nec a posteriori. De priori nullum est dubium; posterius vero assertum mirum videri poterat illis, qui per experientiam constare arbitrantur, quod anima nutu suo moveat brachium. Enimvero vidi hic committi *vitium subreptionis*, de quo supra (§. 20. c. 1.) jam dixi. Nimirum minime observamus, mentem nutu suo movere brachium, neque enim ullam habemus hujus actionis perceptionem, experimur autem, quod ad perceptiones nostras attenti cognoscimus; sed nutus mentis ac motus brachii coëxistentiam unice perspicimus, quæ ad possibilitatem influxus physici nil confert. Atque hac occasione cogitare cœpi de *vitio subreptionis*, quod circa experientiam committi solet, operamque dedi, ut experientias, quotiescunque

in posterum iisdem usus, ab hoc vitio prorsus liberarem, quamvis idem maxime familiare deprehenderem, autoribus, nec minus constaret, eodem me aliquoties delusum, cum extra omnem controversiam posita duce experientia assumere mihi visus fuisset.

§. 13.

Ab eo tempore in res metaphysicas, quibus mirifice delectabar, novo studio inquisivi nec, ut mihi videtur, irrito prorsus successu. Duo autem inprimis mihi observanda esse arbitratus sum, nimirum 1. ut doctrinae meae metaphysicae sint ab omni secta liberae, 2. ut vi earum ratio reddi possit mutationum in mente, quemadmodum earum, quae in corporibus fiunt, mutationum vi principiorum physicorum redditur ratio & 3. ut attributorum divinorum distinctae notiones ex definitione aliqua nominali una cum existentia ejus deducantur.

§. 14.

Cum itaque perpenderem, Philosophorum alios admittere existentiam mundi realem, alios nonnisi idealem; primum consecuturus operam dedi, ut definitiones ac demonstrationes fundamentales ita conciperem, ne ipsi idealistae eas rejicere possint. E. gr. *Tempus* definitio per ordinem successivorum: quam definitionem admittere debet *Idealista*, licet hypothese suae indulgens tempus dicere debeat ordinem perceptionum successivarum; nec rejicere potest *Materialista*, licet ipse tempus dicere mallet ordinem mutationum successi-

cessivarum in universo, seu mundo materiali. Nimirum successiva & perceptiones, & mutationes universi successivas comprehendunt.

§. 15.

Ut ratio eorum, quæ de Deo concipiuntur, itemque perceptionum mentis dari possit, non modo notiones distinctas quæsi Dei atque mentis humanæ omniumque utriusque substantiæ attributorum; vetum etiam in leges inquisivi, quas servant mutationes, quæ menti accidunt.

§. 16.

Doctrina de mente humana rectius præmittitur doctrinæ de Deo, quam postponitur, quatenus scilicet a posteriori ad illius cognitionem pervenire datur. Licet enim Deus sit objectum dignius; qui methodi leges intimius perspexerunt, mecum fatebuntur, non dignitatem objecti, sed rerum a se invicem in cognoscendo dependentiam ordinem in disciplinis constituere. Demonstro autem in Metaphysicis, ignorata mente humana Dei cognitionem haberi non posse.

§. 17.

Doctrinam de mente humana ordior ab existentia ejus, tum ut ratio evidentia, qua eandem cognoscimus, intelligatur (Philosophus enim omnium rationem reddere tenetur, vi §. 6. c. 1.), tum ut gradus certitudinis accurate determinetur, ac deinceps iudicium fieri possit, quænam eundem certitudinis gradum habeant. Id vero mihi non exigui momenti esse videtur, si quis asseverare, immo demonstrare possit, se Dei existentiam &

attributa, quæque ad mentem humanam spectant, eadem evidentia ac certitudine cognoscere, qua existentiam sui cognoscit.

§. 18.

Expendo deinceps perceptiones mentis humanæ, & ex earum indole multas notiones generales evolvo, v. gr. temporis, spatii, continui, extensionis; somni, vigiliarum, somnii, veritatis, eternitatis (ut ita mihi loqui liceat) &c. quarum pleræque vulgo non satis intelliguntur. E. gr. reperi, *somnum* esse statum perceptionum confusarum; *somnium* esse statum perceptionum distinctarum, sed inordinatarum; atque hinc *veritatem* esse ordinem phænomenorum. Unde consequitur, *Idealistas* & *Scepticos*, qui phænomena admittunt, nec ordinem negare audent, ex suis hypothesebus nostram philosophiam impugnare non posse: nos enim non aliter philosophamur, nisi ut ordinem phænomenorum ostendamus; in hoc enim ratio ipsorum continetur.

§. 19.

Et quamvis notiones philosophiæ primæ (in qua emendanda hactenus aliquid studii posuimus, & in posterum, si Deus voluerit, multo plus ponemus) sub finem prælectionum metaphysicarum explicare Auditoribus nostris consueverimus; in Tractatu tamen Germanico, quem de Deo & Mente humana ad prælum paramus, notiones istas explicatas dabimus, antequam de anima humana agemus, quatenus in dubia experientia ad ejus cognitionem ducimur. Et in operibus Latinis

Onto-

Ontologiam seu Philosophiam primam præmisi-
mus, ceteris Metaphysicæ partibus.

§. 20.

Cum in regulas inquirerem, unde semper ratio
reddi possit successionis perceptionum in mente;
observavi tandem, tria huic instituto sufficere,
1. harmoniam perceptionum cum mutationibus,
quæ in organis sensoriis accidunt, 2. nexum for-
tuitum idearum in imaginatione, 3. syllogis-
mum. Singulis nempe fundamentis hisce singulas
superstruxi regulas, suo loco distinctius expositas,
nec unquam me fefellit conatus, si per eas ratio-
nem reddere volui, cur hæc vel ista cogitatio
mentem meam subierit. Hinc vero multa alia
fluxerunt corollaria cognitu non minus jucunda,
quam utilia. Quodsi etiam volitionum & no-
tionum atque affectuum rationem dare decreveris;
addenda 4. est repræsentatio boni & mali: ad
voluptatem vero & ipsi oppositam ægritudinem
facit 5. perfectionis ac imperfectionis sensus.
Videatur hac de re, Psychologia empirica & ra-
tionalis.

§. 21.

Maxime præterea laboravi de notione Spiritus
cum in genere, tum in specie animæ. *Cartesia-*
norum substantia cogitans non satisfaciebat, tum
quod inde nulla reddi possit ratio eorum, quæ
menti humanæ insunt, multo minus eadem ex
ista definitione a priori deducere liceat; tum quod
per eam non pateat differentia specifica spirituum,

multo minus principium individuationis animarum.

§. 22.

Consideravi itaque, perceptiones mentis respondere mutationibus organorum sensoriorum corporis nostri, & ab his tandem pendere omnes notiones reliquas, immo in his fundari nexum, quem modo (§. 20.) dixi, fortuitum idearum, & ab istis initium sumere omnem ratiocinationem. Unde intellexi, vim cogitandi mentis limitari a corpore omnemque ipsius cognitionem tandem enasci occasione illarum perceptionum, quæ mutationibus organorum sensoriorum respondent. Evidens vero est, mutationes hæc fieri a corporibus corpus nostrum vel immediate, vel alio tertio mediante contingentibus & quod hæc, non alia corpota, sensus nostros feriant, pendere a situ corporis nostri in universo. Atque adeo tandem constabat, in anima repræsentari universum pro situ corporis nostri organici in universo. *Animam* ergo definivi, quod sit substantia universi repræsentativa pro situ corporis alicujus organici in universo convenienter mutationibus, quæ in organis sensoriis contingunt qua talibus.

§. 23.

Vix definitionem repereram, cum fecunditatem ejus mirarer. Hinc enim omnes limitationes perfectionum mentis humanæ deducere, omniumque, quæ menti inesse deprehendimus, rationes evidentes reddere mihi licebat.

§. 24

§. 24.

Observavi mox, hanc animæ notionem cum harmonia præstabilita optime convenire, quamvis etiam stante influxu physico atque in systemate causarum occasionalium locum habere possit. Neque opus est, ut ab initio definiatur, utrum animæ indita sit vis repræsentandi universum (quod harmonia præstabilita requirit), an vero alia quacunque ratione repræsentatio ista fiat. Hæc omnia evidentissime patent ex Psychologia rationali.

§. 25.

Cum porro reperissem, *universum* esse seriem possibilitium simultaneorum & successivorum inter se connexorum, atque natura contingentium me docuisset, quod alia universa præter hoc, quod cognoscimus, sint possibilitia; denique recorderer, *intellectum divinum* esse repræsentationem simultaneam & distinctam omnium possibilitium; patebat tandem, Deum esse substantiam omnia universa simul distincte sibi repræsentativam.

§. 26.

Atque hinc non amplius me fugere poterat, *spiritum* in genere esse substantiam universum distincte sibi repræsentativam, differentias vero specificas desumendas esse a modo repræsentandi universum, qui in infinitum variari potest: ac in specie differentiam specificam animæ fundari in eo, quod modus representandi universum pendeat a corpore quodam organico & ejus in universo situ.

§. 27.

Tenendum vero, me sub initium (§. 14.) parum sollicitum esse, utrum corpus præter idealem in mente existentiam etiam realem extra eam habeat, nec ne: sufficit enim mihi ad omnia, quæ de Deo & anima doceo, demonstranda supponere, corpus nostrum esse phænomenon: id quod Idealistarum vel Scepticorum nemo negare valet.

§. 28.

Me intellectum in genere definire per representationem possibilium distinctam, ex antecedentibus (§. 25.) liquet. Sumo autem vocem representationis active, ita ut denotet actum, quo possibile repræsentatur. Si enim vox repræsentationis passive sumatur, erit repræsentatio possibilium notio, sive idea, quam tamen ad evitandam confusionem rectius *repræsentamen possibilium* dixeris.

§. 29.

Quamvis autem intellectus non tantum ad actualia, verum etiam ad nudeabilia; neque tantum ad singularia, qualia sunt actualia, verum etiam ad universalia extendatur, quatenus vi symbolorum, quæ in singularibus intuetur, universalia abstrahit; non tamen ideo mens humana definiri potest per substantiam possibilium repræsentativam pro ratione mutationum, quæ in corpore organico contingunt: etenimabilia sibi non repræsentat convenienter illis mutationibus, sed tantum actualia, ab actualibus vero ascendit ad univer-

universalia & nude possibilia eo modo, quem distincte in Tractatu de mente humana explicamus. Actualium repræsentatio sufficit ad universalium ac nude possibilium cognitionem nec præter eam alio principio opus est: si distincte explicare volueris, quomodo anima ad scientias, quarum est universalia docere, perveniat.

§. 30.

Voluntatis definitio nominalis ex iis claret, quæ Scholastici de voluntate docuere, quod nempe sit inclinatio mentis ad objectum pro ratione boni, quod in eo intueri nobis videmur. Addo tamen *noluntatem*, quæ est reclinatio ab objecto pro ratione mali, quod in eo nobis intueri videmur.

§. 31.

Cum adeo nulla concipi possit volitio, neque ulla etiam nolitio sine ratione determinante; rejecta indifferentia perfecti æquilibrii nonnullorum Scholasticorum atque vulgi, libertatem constitui in determinatione interna ad electionem ejus ex pluribus possibilibus, quod melius apparet. Affectuum diversitatem per diversas boni malique repræsentationes distinguo.

§. 32.

His quidem principiis utor ad doctrinas de mente humana stabiliendas. Operam vero dare soleo, ut omnium, quæ de ea vulgo dicuntur, notiones afferam distinctas & rationes reddam evidentes. Inprimis talia explico, quæ uti esse possunt tum ad praxes logicas, tum ad

morales demonstrandas. Ita e. gr. in doctrina de conscientia explico, quid nobis velimus, quando conscientiam dormire, evigilare, mordere &c. dicimus.

§. 33.

Apparet inde, quinam sit prælectionum nostrarum de anima usus, nempe 1. ut regularum logicarum rationes a priori dare possimus 2. ut in Philosophia morali modum concipere liceat, quo virtutes & vitia gignuntur & obligatio naturalis producat, 3. ut in genere quarumvis mutationum, quæ menti accidere possunt, rationes reperire detur.

§. 34.

Ordinem observo naturalem, quo scilicet cogitationes in mente sese excipiunt. Ordior a sensationibus seu perceptionibus rerum præsentium; inde progredior ad imaginationem & reminisceniam atque hinc ulterius ad intellectum purum. Succedit intellectui voluntas, quam a prima origine explicaturus præmitto doctrinas de bono & malo, de voluptate ac tædio & affectibus. Tandem commercium mentis cum corpore enodo & ejus immaterialitatem atque a corpore diversitatem, nec non immortalitatem demonstro.

§. 35.

Possẽm de singulis capitibus singularia recensere: sed quo minus id faciam, nimia, quæ hinc resultaret, prolixitas prohibet. Agedum itaque, paucis quoque accipe, quænam sint mea de Deo cogitata.

§. 36.

§. 36.

Quoniam Dei cognitio maxime ardua est & momentosa ; accuratam hic imprimis methodum summo cum rigore observandam esse duxi, ut scilicet nulla uterer voce nisi rite definita, nulla in ratiocinando præmissa nisi evidenter vera, utque omnes conclusiones tandem cum prima Dei notione seu definitione nominali assumpta connecterem.

§. 37.

Cum argumenta examinarem, quæ pro demonstranda existentia Dei in medium afferri solent; multis eadem imperfectionibus laborare deprehendi: alia enim vitiosa sunt; alia constant præmissis, quas nemo gratis conceder, quasque difficilius demonstrare licet, quam existentiam Dei; alia exceptionibus obnoxia sunt, quæ difficilius tolluntur, quam Dei existentia aliunde demonstratur. Non jam urgeo, notionem Dei, quæ per nonnulla argumenta stabilitur, in multis esse confusam, immo obscuram, ut genuinas attributorum divinorum rationes ægre admodum inde deduxeris.

§. 38.

Equidem instituti mei ratio non est singulorum argumentorum defectus, quos detexi, recensere prolixius; ne tamen nonnullis videar dixisse, quæ ipsorum iudicio fidem nullam merentur, aliqua de his dici consultum iudico.

§. 39.

§. 39.

Dixi, quædam argumenta vitiosa esse, quibus ad demonstrandam Dei existentiam vulgo utuntur. Notum igitur est ex logicis, vitium argumenti vel in forma, vel in materia latere. Utriusque afferam exemplum.

§. 40.

Est e. gr. qui mathematicam de Deo demonstrationem edere conatus sumit hanc Dei notionem, quod sit ens a se. Entis igitur a se existentiam demonstraturus ita argumentatur: Aliquid existit, sed nihil nil potest. Ergo aliquid existit a se ipso, hoc est, Ens a se ipso existit: Hoc argumentum vitiosum est in forma, nullam enim inde formam exsculpes, quantuscunque fueris argumentandi artifex, neque ullum crypleos genus comminisci licebit, quo argumentum servare possis. Non descendendo ad reliquas demonstrationes, quibus deinceps evincitur, ens a se iis attributis vestiri, quæ Deo tribuimus.

§. 41.

Argumentum in materia vitiosum est, quod nititur præmissa falsa. Qui igitur ab ordine universi argumentantur ad autorem ordinantem, vitium in materia admittunt, *fallaciam* nempe *dicti simpliciter*. Sumunt enim tanquam simpliciter verum, *ubi datur ordo, ibi datur ordinans*, quod nonnisi *secum quid*, nempe de ordine contingente intelligendum est. Superius enim jam ostendi (§. 66. c. 4. sect. 1.) in ordine absolute necessario nullum dari ordinans. Nec sufficit excipere,

pere, intelligi hic ordinem in universo, qui est contingens. Etenim ordinem in universo esse contingentem, non sumendum, sed probandum est.

§. 42.

Geminum plane est argumentum, quando ab artificiosa machinæ mundanæ structura ad Autorem ejus Deum argumentantur. Sumitur enim, structuram artificiosam supponere artificem, quod non simpliciter verum nobis innotuit, adeoque tantum *secundum quid* intelligendum est, nempe de operibus Artis, de quibus per inductionem innotuit illa sumptio. Antequam igitur probaveris, quod de operibus Artis annotasti, idem ad opera naturæ applicari posse; sumptione illa usus *fallaciam dicti simpliciter* committis.

§. 43.

Dixi 2. in nonnullis argumentis adhiberi præmissas gratis assumptas, quarum tamen demonstratio difficilior, quam existentiae divinæ. Exempli loco esse possunt, qui supponunt, genus humanum cœpisse, aut mundum cœpisse: quod utrumque sine probatione assumere non licet, difficulter tamen demonstrari potest, immo publice hactenus demonstratum non est, ex principiis scilicet rationis. Quodsi quis ex eoumat, mundum cœpisse, quod ostendere possit, statum Telluris præsentem cœpisse; *is fallaciam dicti simpliciter* duplicem admittit. Etenim si probavit tantum Tellurem cœpisse quoad statum præsentem, initium

tium eidem assignare nequit quoad statum omnem; multo minus autem, quæ de mundo quoad partem, nempe Tellurem, monstravit, ad mundum quoad omnes partes seu integrum applicare valet.

§. 44.

In hunc quoque censum venit celebre hodie argumentum, a *Cartesio* renovatum, quo existentia Dei admittitur, quia in notione entis perfectissimi continetur. Sumitur enim, (id quod *Leibnitius* & ante cum de eodem argumenti D. *Thomas* dudum monuit), perfectionem absolute summam esse possibilem: id quod nullus *Cartesiano-rum* hactenus pemonstravit. Neque etiam citra paralogismos quispiam ostendit, perfectissimum intellectum ac voluntatem perfectissimam, vel in genere quamlibet perfectionem summam cum existentia necessaria connecti. Equidem non ignoro, non neminem prætere, quod dederit demonstrationem hujus propositionis, *ens a se ipso est summe & infinite perfectum*; sed in exigua, quam affert, demonstratione tot lapsus in artem ratiocinandi committuntur, ut singulos recensere nimis prolixum foret.

§. 45.

Similiter qui a finibus rerum magna cum pompa petunt argumentum, sumunt, quod non probant, dari rerum naturalium fines. Valde autem vereor, ne summationem probaturi committant *circulum vitiosum*.

§. 46.

§. 46.

Dixi 3. argumenta nonnulla esse exceptionibus obnoxia, quæ difficulter tollantur. Exemplum præbet, quod a dictamine conscientiæ desumitur, unde existentia remuneratoris bonorum & vindicis scelerum clandestinorum arguitur. Sunt enim qui excipiunt, dictamen illud conscientiæ esse persuasionem vanam educatione contractam: quod non adeo facile refellitur, quam vulgo putatur, si nondum aliis argumentis evictum fuerit, dari Deum. Sunt etiam qui negant, conscientiæ dictamen in sacris Rom. II. 14. 15. commendari tanquam argumentum, quo probetur existentia Dei, cum tantum Apostolus eodem utatur ad stabilendam existentiam juris naturalis, quod, uti notissimum est, dari potest, etiamsi nullus esset Deus.

§. 47.

Dixi denique 4. in quibusdam argumentis, quibus Dei existentia stabiliri solet, eas supponi Dei notiones, ex quibus ægre attributa ejus deduxeris. E. gr. Si quis vel maxime per angores conscientiæ & tranquillitatem ejusdem ob male vel bene facta evicerit, dari invisibilem boni remuneratorem & mali vindicem; difficulter tamen is postea demonstrabit hocce ens attributis iis vestiri, quæ in Deo agnoscimus.

§. 48.

De argumento igitur firmiori, evidentiori ac commodiori meditatus expendi, quæ supra (§. 10.) annotavi, scilicet nonnisi in quæstionibus existentiam

rum rerum concernentibus rationes quærendas esse in voluntate divina, essentias vero rerum necessarias esse atque intelligi posse sine attributis divinis. Unde didici, ab existentia universi ad existentiam Dei concludendum esse,

§. 49.

Enimvero hic statim occurrebat, idealistas existentiam realem universi negare, nec facile esse eandem adversus ipsos demonstrare, immo rationes eorum, quibus eundem evertere student, quod scilicet præter rationem admittatur, eaque admissa in difficultates inextricabiles incidamus, quales e. gr. sunt communicatio & conservatio motus, divisio & compositio continui, commercium mentis cum corpore, Philosophorum labyrinthi, difficulter nec sine ambagibus tolli. Si itaque existentiam realem universi sumerem; argumentum meum iisdem imperfectionibus laborare videbatur, quas in aliis ante notavimus.

§. 50.

Enimvero cum ab existentia universi ad existentiam Dei argumentaturus Deum definire debeat per substantiam, in qua continetur ratio sufficiens existentiae universi, primam Dei notionem eandem esse intelligebam, qua scriptura sacra utitur Gen, I, 1. Ut ergo Philosophia mea sicut in cæteris ita quoque in prima notione Dei concorderet cum scriptura sacra, huic viæ insistendum esse duxi.

§. 51.

Recordabar itaque Scepticos & Idealistas non
negare

negare idealem existentiam universi, & admittere phænomena eorumque ordinem, in quo veritatem consistere, mihi perspectum erat: unde argumentum ita concipiendum esse arbitratus sum, ut eodem modo concludat, siue universi existentiam realem admittas, siue tantum idealem. Si quis enim Scepticorum & Idealistarum rationem habendam esse negaverit, is per me sumat existentiam realem.

§. 52.

Inquisiturus itaque in rationem existentiae universi idealis, ostendi dari ens a se & in eo contineri rationem existentiae (si qua sunt) reliquorum. Hinc porro demonstravi, quænam sint entis a se proprietates & ex iis evici, neque mentem nostram, neque universum corporeum, si realem existentiam habeat, esse ens a se, consequenter hoc ens esse diversum a mente nostra & universo corporeo.

§. 53.

Hinc ulterius deduxi Dei notionem, cujus supra (§. 25.) memini, quod scilicet sit substantia omnia universa possibilea unico actu distinctæ aut, si mavis, adæquate sibi repræsentans.

§. 54.

Inde non solum ea fluunt, quæ ad intellectum divinum cognoscendum spectant, sed sumpta simul existentia universi unius siue idealis, siue reali, voluntas quoque divina cum suis attributis inde deducitur. Habemus adeo tres attributorum di-

vinorum fontes, afeitatem, intellectum & voluntatem.

§. 55.

Non minus intellectus & voluntatis, quam attributorum divinatorum exhibeo notiones distinctas, ut differentia inter divinas & reliquorum spirituum possibilium perfectiones assignari possit. De singulis demonstro, quod in iis contineatur gradus perfectionis absolute summæ. Unde tandem infertur, quod *Cartesiani* definitionis loco sumunt, Deum esse ens summe perfectum.

§. 56.

Monstro deinde similitudinem genericam Dei & mentis per notiones perfectionum communium generales, quæ additis differentiis specificis abeunt in perfectiones Dei & mentis nostræ. Et hinc ulterius monstro, quomodo fieri possit, ut homo ad cognitionem divinam perveniat, quodque homo viator gaudeat tantum cognitione Dei abstractiva, non intuitiva: ubi simul evincitur, cognitionis intuitivæ præ abstractivæ præstantia & quod infinitæ ejus species esse possint ostenditur.

§. 57.

Cum de voluntate Dei dissero, non prætereo modos, quibus homo ad cognitionem voluntatis divinæ pervenire potest atque adeo simul revelationis divinæ demonstrativa criteria do, profutura illi, qui præstantiam religionis Christianæ præ cæteris ejusque veritatem demonstrare voluerit.

§. 58.

§. 58.

Nimirum probe notandum est, me in ardua hac de Deo doctrina omnem movisse lapidem, ut nihil circa definitiones ac demonstrationes vi regularum logicarum jure desiderari possit, utque adeo demonstrationes meæ metaphysicæ eandem analysin admittant, qua in geometricis uti soleo (§. 38. c. 2. sect. 1.)

§. 59.

Equidem philosophiam cum theologia revelata minime confundo, adeoque quicquid de Deo doceo, ex principiis solius rationis, deduco: facile tamen ostendere possem, si *μετάβασις εἰς ἄλλο γένος* homini Philosopho condonaretur, mirum inter meas demonstrationes & dogmata Scripturæ sacrae consensum; qui ut evidentior appareat, omnium terminorum, quibus in hac doctrina uti oportet, significatus retinui in scriptura obvios, cujus rei exemplum luculentum in ipsa prima notione Dei & modo demonstrandi ejus existentiam supra (§. 50.) dedi.

§. 60.

De utilitate hujus doctrinæ non est, quod verba faciam? quis enim negaverit, cognitionem Dei claram, distinctam & demonstrativam esse utilem? Non tamen possum, quin paucis moneam, insignem inde utilitatem manare ad studium Theologiæ revelatæ facilius tractandum, & non modo in Philosophia morali hominis erga Deum officia a priori hinc derivari, verum eandem cognitionem esse certissima illorum officio-

rum media & insigni mentem humanam perfundere voluptate constantemque parere tranquillitatem, id quod suo tempore abunde patebit, ubi Philosophiæ practicæ elementa, de quibus dicam inferius, in lucem publicam sum emissurus.

§. 61.

Restat, ut de *Philosophia primæ*, quam tentavi, emendatione dicam. Superius monui (§. 3.), in *Philosophia prima*, quam *Ontologiam* appellare solent, duo desiderari, nimirum notiones distinctas terminorum generalium, quorum indispensabilis est in *Philosophia* & cæteris disciplinis usus, atque propositiones evidentes, in quas tanquam ultimas sumtiones resolvantur cæterarum disciplinarum demonstrationes, si summum consequi rigorem constitutum fuerit.

§. 62.

Difficilem esse hunc laborem non diffitebitur, qui ingenii vi instructus eundem aggredi ausus fuerit: Cæteri enim se omnia absolvisse sibi videntur, cum nondum in limine constituentur. Rationes hujus difficultatis in eo consistunt, quod adeo abstracta a cognitione intuitiva nimis remota sint, & licet in singularibus lateant, in iis tamen adeo demersa reperiantur; ut non cujusvis sit eadem in lucem protrahere: Singulare enim requiritur acumen pervidendi abstracta in concretis; quod cum naturale non sit, singularibus exercitiis comparandum.

§. 63.

Vidi autem (quod postea quoque *Leibnitium*
cum

cum *Clarkio* Anglo celebri controvertentem annotasse deprehendi), multum esse in hisce *principii rationis sufficientis* usum. Ego hoc principio utor in definitionibus ontologicis rectificandis, non tantum in theorematibus Philosophiæ condendis: quo successu eodem utar, patebit, cum meditationes meæ in publicum prostabunt. Prodiit jam in publicum, ubi altera hujus libelli editio prodit, *Ontologia* mea, integro volumine explicata. Enim igitur consulat, qui de veritate dictorum judicare voluerit. An vero *Leibnitius* eodem modo usus fuerit hoc principio, ego sane non dixerim, cum *Leibnitianas* circa philosophiam primam meditationes huc usque viderim nullas.

§. 64.

Sed forsan non inconsultum fuerit quasdam exempli loco proferre definitiones, ad quas condens mihi profuit *principium rationis sufficientis*. E. gr. *Ens a se* est, quod in se continet rationem existentiae suæ: *ens vero ab alio*, quod in altero continet existentiae suæ rationem. *Actio* est mutatio status, cujus ratio continetur in ipso subjecto, statum scilicet mutante: *passio* vero est mutatio status, cujus ratio continetur in alio a subjecto statum mutante diverso. *Attributum* est accidens, cujus ratio continetur in essentia rei: *modus* vero est accidens, cujus ratio continetur in ente alio.

§. 65.

Non tamen omnes notiones per *principium rationis sufficientis* fiunt claræ atque distinctæ; sed

dantur plures ab eo non dependentes. Tales sunt notiones *identitatis & diversitatis, similitudinis & dissimilitudinis, signi & signati, simplicis & compositi &c.*

§. 66.

Ufus Philosophiæ primæ colligitur ex iis, quæ §. 61. diximus. Ejus nempe beneficio, si quando satis exulta prostabit, ad demonstrationes liquidas pertingemus in omni scientiarum genere.

CAPUT IV.

DE COLLEGIO EXPERIMENTALI.

§. 1.

Finis collegii experimentalis est ponere fundamenta ad Naturæ ac Artis phænomena intelligendum necessaria, ut adeo fructum inde percipiant uberrimum non modo qui studio physico ac medico vacare decreverint; verum etiam quotquot finito studiorum curriculo in externas regiones excurrunt curiosa artis passim obvia contemplaturi.

§. 2.

Quoniam solida rerum cognitio unica me juvat, a superficiali vero prorsus abhorream; certo mihi tramite in experimentando progrediendum esse duxi. Eum igitur tenere soleo ordinem, ut experimenta anteriora contineant rationem posteriorum, nec ullum proponatur experimentum, cujus non appareat usus aliquis peculiaris,

liaris, quem aliud licet agnatum habere tamen nequit. Alia nimirum experimenta profero, ut sint principia explicandorum aliorum, vel ut examina hypotheseum physicarum; alia in scenam produco, ut Naturæ ac Artis arcana revelent; alia denique in numerum reliquorum admitto, ut ingenium in explicandis phænomenis exerceatur vel methodus experimentandi illustretur.

§. 3.

Inter fructus scilicet collegii experimentalis, quem auditor sedulus atque attentus percipit, non postremus censi debet experimentandi methodus, quæ quasi aliud agendo simul addiscitur. Cum enim plurima sint experimenta, quæ e collegio experimentalis exulare debent, vel quod una hora aut dies iis absolvendis non sufficiat, veluti si quis mea de vegetatione experimenta tentare velit, vel quod ob sublimitatem tyronum captui non conveniant, vel quod aliæ quæcunque rationes eadem omitti jubeant; nec prætera omnia experimenta, quæ ad Naturæ ac Artis arcana revelanda usui esse possunt, jam sint detecta, sed ingens adhuc campus relinquatur, in quo curiosi Naturæ scrutatores ingenium ac industriam fatigent; necessarium utique est, ut juvenes quoque doceas experimentandi methodum non per regulas, per quas iter longum nimis est ac impedimentum, sed per exempla, quæ experimentandi ideam facilius animo ingenerare valent, præsertim si hinc inde monita proficua adjiciantur.

§. 4.

His rationibus adductus ordior ab experimentis hydrostaticis de æquilibrio & pressione fluidorum, ubi imprimis operam dare soleo, ut ea explicentur, quæ ad aëris phænomena aut antliæ pneumaticæ experimenta interpretanda sumuntur. Observavi enim, multis fictitas videri rationes, quæ ex hydrostaticis ducuntur.

§. 5.

Circa prima statim experimenta (vi §. 5.) ostendo, quantum distet accurata experimentandi methodus a superficiali: ad æquilibrio enim fluidorum accurate examinandum ope libellæ determino vel planum aliquod horizontale, vel lineam in plano verticali horizontalem, ut altitudines fluidi vel fluidorum in utroque siphonum crure exacte dimetiri liceat. Utor autem spiritu vini colorato cum exigua aëris bulla tubo vitreo utrinque hermetice figillato incluso, cum alia libellarum genera, quibus idem præstatur, nitantur principiis infra demum explicandis, dicta autem libella principium suum oculis spectandum exhibet, nempe aëris supra aqua in ascensum. Absit nimirum ut ullibi in collegiis meis adhibeam principia, quorum veritas auditoribus nondum fuerit perspecta! Ad exercendum ingenium addo experimenta de æquilibrio fluidorum in tubis vel alterum orificium, vel utrumque inversum habentibus.

§. 6.

Quod pressionem fluidorum attinet, omnium primo loco monstro, fluida leviora jungere vim
suam

 suam cum gravioribus & nisum suum per ea continuantia una cum ipsis premere corpora directioni suæ contraria. Deinde doceo, quod fluida quaquaversum æquali vi premant & ad sensum licet quiescentia in continuo tamen esse debeant motu. Tandem ostendo, quod fluida premant in ratione basium & altitudinum aut in idem planum in ratione altitudinum, & quod hinc quantulacunque vi aquæ pondus quodcunque datum attollere liceat.

§. 7.

Ut usus experimentorum appareat, doceo quomodo in æquilibrio fluidorum fundetur *libella*, qua *Ricciolus* se usum esse testatur in *Geographia* & *Hydrographia Reformata*. Declaro æquilibrii fluidorum usum tum in resolvendis quæstionibus physicis, veluti unde aqua e visceribus terræ scattens ortum ducat, & num fontes ex aqua marina ad montium cavernas refluyente oriri possint; tum in vita communi, veluti in conductu aquarum. Similiter quæ de pressione fluidorum observamus, ad usum transferuntur, & inter alia a me ostenditur, quomodo his principiis adjutus repererim *syphonem meum anatomicum*, cujus in re anatomica usum experimentis illustro, ut scilicet appareat, principia, quæ per experimenta assecuti fuimus, perinde viam sternere ad experimenta ulteriora, ac in *Analysi Mathematicorum* veritates per priora artificia analytica erutæ præbent fundamentum artificiis ulterioribus (§. 3. c. 4. sect. 1.)

§. 8.

Atque hæc quidem de primis experimentis prolixè recensere volui, ut judicium ferre liceat, quomodo fini, quem mihi præfigendum esse duxi (§. 5. & 3.), satisfaciam. In cæteris indicandis brevior ero, ne in nimiam molem excreſcat capitis præſentis materia.

§. 9.

Finitis experimentis hydrostaticis de æquilibrio & preſſione fluidorum ad ærometrica progredimur, ubi in æris attributa & modos inquirimus. Expoſita igitur antliæ pneumaticæ ſtructura, qua in hoc experimentorum genere utimur, primo omnium docemus, ærem eſſe elæſticum, ſeu in continuo ſeſe expandendi conatu exiſtere, ac inde modum deducimus, quo ær ex vaſis evacuatur: evincimus enim, gravitatis in evacuandis vaſis non habendam eſſe rationem. Deinde monſtramus, ærem eſſe gravem &, ut ad meſuram reducatur ejus gravitas, ipſius cum fluidis aliis æquilibrio examinamus. Qua occaſione delabimur ad *barometrum* ſeu *baroſcopium*, cujus phænomena ad rationes phyſicas revocamus: unde apparet, quantum in prædicendis tempeſtatibus huic inſtrumento ſit tribuendum.

§. 10.

Inquirimus porro in preſſuram æris, cujus varios monſtramus effectus: ubi quidem oſtendimus, eosdem prorsus effectus ab elatere quoque æris proficiſci, qui gravitati debentur. Experimenta i-
pſa non deſcribimus, cum id in poſterum fiet, u-
bi

bi philosophiæ experimentalis elementa in gratiam auditorum nostrorum typis describi curabimus. Prostant jam ubi alter prodit hujus libelli Editio tres tomî experimentorum lingua Germanica scripti; sed tuo tempore philosophiam experimentalem uberiores dabimus sermone Latino. Id tantum monemus, nos sollicitos maxime esse de experimentis crucis & dubiis, quæ circa eorum rationes moveri possunt, per singularia experimenta satisfieri.

§. II.

Accedimus ad mutationes, quæ aëri accidere possunt, nempe quod calore rarefiat, frigore condensetur, quod vi externa comprimatur quodque calore ac compressione elater intendatur, frigore minuat. Declaramus hic structuram machinæ, qua ad comprimendum utimur, experimenta in aëre compresso tentaturi & simul agimus de primo *thermometri* seu *thermoscopii* genere, in quo aër expansus vi caloris deprimit liquorem aut particulam Mercurii propellit, condensatus vero liquorem ascendere aut Mercurii particulam versus globum regredi permittit.

§. 12.

Cum ventus & sonus sint certus aëris motus, ab aëre ad ventos & sonum delabimur. Quoniam veteres genesis ventorum per experimentum æolipilæ declararunt: ipsum equidem in scenam producimus & singula phænomena ad rationes revocamus; sed tamen una ostendimus, quod ad rhombum non faciat, neque per idem transelementatio
seu

seu mutatio aëris in aquam & aquæ in aërem probari possit. Nos igitur monstramus ventum oriri ex inæqualitate æquilibrii in voluminibus aëris contiguis, cujus plures assignamus causas, & simul alia ad ventorum doctrinam pertinentia sub examen vocamus.

§. 13.

Sonum quod attinet, primo omnium loco probamus, ejus materiam esse aërem, cum is in aëre dilatato minuatur, in compresso intendatur, in vacuo cesset. Definire tentamus motus speciem & phænomena soni experimentis variis illustramus atque ad rationes evidentes revocamus.

§. 14.

Sunt qui phænomena lachrymarum vitrearum etiam ab aëre arcesserunt: quod minus recte fieri experimentis docemus. Alia simul afferimus, quibus genuinæ phænomenorum rationes deteguntur.

§. 15.

Experientia communi constat, vapores in aëre ascendere, dispersas non videri, dein concreescere in nubes, tandem resolvi in nebulas & pluvias. Quomodo talia sint in naturæ potestate experimentis declaramus.

§. 16.

Ab his experimentis *aërometricis*, & quæ iisdem affinia sunt, regredimur ad *hydrostatica* de gravitatione solidorum in fluidis. Experimentis probamus, quæ in hydrostaticis demonstrantur e. gr. corpus specificè gravius partem sui ponderis

ris

ris amittere magnitudini proportionatam, quantum scilicet fluidum sub æquali volumine continet; hoc pondus amissum accrescere ponderi fluidi; ponderis alteram partem, qua solidum in fluido descendit, inter descensum cum fluido non gravitare. Verbo omnes singulares circumstantiæ singulis experimentis illustrantur.

§. 17.

Addimus hic, quæ de *Aræometrorum*, hoc est instrumentorum ad densitatem fluidorum examinandam necessariorum, structura & usu notatu digna sunt, & speciminibus usum varium comprobamus. Nec minus alia edimus specimina, quæ experimentis hydrostaticis locum inter methodos experimentandi vindicant.

§. 18.

Sequitur fluidorum crassiorum examen, veluti aquarum, vini, spiritus vini, lactis, urinæ &c. ubi operantiæ ostenditur multum aëris in singulis fluidis latere, sed non æque facilem ex singulis esse egressum, nisi eandem arte juvemus. Præterea beneficio aræometri exploramus densitatem & gravitatem specificam variasque alterationes. Aliis modis inquirimus in fluidorum puritatem & quæ sunt hujus generis alia, e. gr. fluidorum per fluida ascensus & descensus, miscibilitas & immiscibilitas eorundem. In hoc tamen experimentorum genere ad evitandum prolixitatem magis specimina proferimus, quam ut singula huc spectantia in medium afferamus: id quod etiam e re auditorum
non

non esse quivis intellget, cui collegiorum experimentalium ratio constiterit.

§. 19.

Progredimur itaque ad *experimenta hydraulica* de motu fluidorum, præsertim aquarum: ubi inprimis fontium salientium aliarumque machinarum hydraulicarum fundamenta explicamus. Consideramus scilicet omnium primo phænomena lapsus aquarum & aquarum salientium figuras, ut fontium artificialium ratio inde reddi possit. Hinc accedimus ad siphones & diabetem machinasque ab iis pendentes. Sequuntur *Pila Heronis*, fons *Heronis*, fontes intermittentes, aliique, in quibus aqua ad ascensum urgetur ab aere sive compresso, sive sese expandente vel naturali elateris, vel caloris vi.

§. 20.

Methodi experimentandi præsertim gratia addimus alia nonnulla de motu aquarum experimenta, qualia apud *Mariottum* aliosque, qui de motu aquarum scripserunt, autores occurrunt, in collegiis vero experimentalibus non promiscue omnia locum habere possunt.

§. 21.

Appendicis instar ob affinitatem subjungimus *situlam Helmontianam* & tubulos ac syphones capillares, in quibus aqua veluti spontaneo motu ascendere videtur.

§. 22.

Experimenta de igne atque calore conjungimus, quia ignis est calor concentratus, Osten-
dimus

dimus autem calorem constitui motu cujusdam fluidi subtilis, quod per poros corporum circulator eosque dilatat. Docemus inter alia, calorem etiam in spatio ab aëre vacuo propagari. Inprimis hic agimus de *Thermoscopiis* seu *Thermometris* eorumque phænomenis ac in experimentando usu. Ubi etiam *thermoscopiorum concordantium* rationem habemus.

§. 23.

Proximum sibi locum vindicant experimenta de frigore & artificiali congelatione, in quibus thermoscopiorum non exiguus est usus.

§. 24.

Cæterum ad experimenta de igne referimus quoque *pyrotechnica*, ut non modo ignium cum festivorum, tum nocivorum indolem, verum etiam rationes physicas perspiciant rerum naturalium ac artificialium curiosi.

§. 25.

Atque hanc commodam occasionem nacti in scenam producimus, quæ ad fulguris ac tonitru naturam & effectus illustrandum conducunt.

§. 26.

Optica nobis varia experimenta subministrat de lumine, de coloribus, de phænomenis visionis. Luminis phænomena pariter ac visionis optime monstrantur in camera obscura & ejus specie oculo artificiali. Consideramus vero tum luminis propagationem rectilineam, tum ejus reflexionem & refractionem, in diversis diaphanis, tum diversos refrangibilitatis gradus a *Newtono* primum detectos,

ctos, tum denique diversas productiones. Nec insuper habemus differentias luminis paralleli, divergentis ac convergentis.

§. 27.

Colorum phænomena dum expendimus eorumque subitas alterationes; meteora quoque emphatica, qualia sunt iris, coronæ, parhelii ac paraselenæ, illustramus, & de atramentis sympatheticis tractamus: ubi simul cryptographica alia attingimus, quamvis huc proprie non spectent.

§. 28.

Quoniam Opticæ soboles est Perspectiva; instrumenta quoque afferimus, quibus objecta compendiose & accurate delineari possunt etiam ab iis, qui artis delineatoriæ parum sunt periti.

§. 29.

Experimenta catoptrica versantur circa phænomena speculorum planorum & sphaericorum, cum cavorum, tum convexorum, cylindricorum item, conicorum & angularium: ubi etiam causticorum habetur ratio, atque anamorphosium catoptricarum, hoc est imaginum deformium, quæ per specula cylindrica & conica restituantur.

§. 30.

In Dioptricis examinamus lentium tam cavarum, quam convexarum, itemque meniscorum proprietates: ubi inprimis phænomena lentium causticarum considerantur. Explicamus inde tuborum & microscopiorum fabricas ac utriusque instrumenti usum.

§. 31.

§. 31.

Atque ita delabimur ad observationes microscopicas, campum latissimum arcanorum naturæ, quorum tamen nonnisi aliqua in scenam producere licet. Operam hic damus, ut methodum observandi imprimis discant Auditores atque ea sibi familiaria reddant, quibus tanquam principiis utimur in scientia naturali. Omnis nimirum generis objecta seligimus, ut eorum ad microscopia diversi generis applicatio pateat.

§. 32.

Ut microscopicarum observationum ratio reddi possit, principio utimur sequente; eam esse differentiam inter objecta per microscopium visa & eadem nudis oculis visa, quæ inter objecta vicina & remota oculo nudo visa intercedit.

§. 33.

Neque hic porro negligimus phænomena vitrorum polyhedrorum, polyoptrorum, Laternæ magicæ, aliorumque instrumentorum opticorum. In his autem omnibus ita versamur, ut, quæ a Mathematicis geometrice demonstrantur, Mathematicum ignaris per rationes ab experimentis desumptas innotescant.

§. 34.

Experimenta optica excipiunt mechanica & statica de motu ac æquilibrio corporum solidorum, ubi non modo ea explicamus, unde ratio machinarum intelligitur, verum etiam alia addimus, quibus ad Naturæ phænomena interpretanda habemus opus.

§. 35.

His succedunt experimenta circa vegetabilia atque viventia & colophonem tandem imponunt varia miscellanea, quæ ad classes anteriores commode revocari non potuerunt. Inprimis hic etiam omnia fossilium figuratorum genera monstramus, quæ hodie adeo celebrantur in orbe erudito.

§. 36.

Ita quidem, quantum fieri potuit, brevissimis indicavimus experimenta ac curiosa, quæ materiam collegio nostro experimentali præbent. Quæ vero cura ac sollicitudine circa singula versetur, & quænam ex iis inferamus Naturæ atque Artis interpretandæ principia, suo patebit tempore, quando nobis omnia huc spectantia in chartam conjicere atque ad Auditorum nostrorum usum in lucem publicam emittere vacabit.

§. 37.

Quoniam vero experimentandi campus quotidie nova affert scrutantibus; fieri sane non potest, quin subinde quoque nova experimenta addamus, aut in posterum, Deo volente, addituri simus.

§. 38.

Monendi denique sunt auditores nostri, quod in hoc collegio experimentali curioso non nudos Spectatores agere debeant, sed quod inprimis opus sit, ut animum quoque afferant ad rationes & nexum experimentorum attentum utque conclusiones notent, quas in gratiam Naturæ ac Artis inde eruere solemus. Ita demum fructus percipient,

piant, quos sane longe uberrimos ferre possunt
lectiones hæ experimentales.

CAPUT V.

DE LECTIONIBUS PHY-
SICIS.

§. 1.

Quem mihi in lectionibus physicis præfigere
teneat finem, me non monente apparet,
scilicet ut habitum consequantur Auditores phæ-
nomena naturalia ad rationes suas revocandi.

§. 2.

Abstinendum itaque mihi esse duxi ab hypothe-
sibus fictitiis, qualibus ubique scatent scripta Phy-
sicorum, neque in principiorum loco habendum,
nisi quod vel experientia clara, vel demonstratio-
ne nitatur.

§. 3.

Atque ideo non progredior ulterius, quam ob-
servationes ac experimenta permittunt: in cæteris
malo ignorantiam profiteri, quam fictionibus mi-
hi atque aliis illudere, veritati ac progressui ul-
teriori obicem ponere.

§. 4.

Neque tamen ideo omnes conjecturas probabi-
les atque verosimillimas ex Physica proscribimus:
sed tales admittimus, quatenus ad inveniendum

veritatem serviunt & experimentis ansam præbent, quemadmodum videre est in meo de vera causa multiplicationis frumenti tentamine.

§. 5.

Causas itaque phænomenorum proximas invenisse contenti a generalibus principiis abstinemus & de rerum elementis parum solliciti sumus.

§. 6.

Observationes nimirum & experimenta probata ex Autoribus fide dignis, partim etiam propria, congerimus, neque admittimus, nisi quod ex iis vel apodictice, vel probabiliter concluditur. Illa sunt nostra in Physicis principia; non fictitia quædam elementa, nec fictitia entia, quorum nec ideam habemus, nec existentiam ulla ratione stabilire valeamus.

§. 7.

Operam tamen damus, ut veritates physicae inter se connectantur, & posteriora ex prioribus, quantum datur, deducantur: neque enim est, quod magis placeat, quam *evidentia & ordo*, non scholæ, quæ memoriæ servit; sed naturæ, quæ intellectum illustrat.

§. 8.

Alio igitur ordine doctrinas physicas digessi, quam vulgo fieri solet. A natura corporis ac inde pendentibus affectionibus ordior. Progredior ad corpora mundi totalia &, quod ex iis componitur, Mundi systema, eorumque mutuas

in

in se invicem actiones. Hinc in specie considero Terram & , quæ in ea accidunt, mutationes. Tandem in vegetabilibus atque animantibus subsisto.

§. 9.

Naturam corporis non cum *Cartesio* in sola extensione fundo; sed cum *Leibnitio* admitto etiam vim, quam concipio per nislum continuum mutandi statum suum. Cum enim nonnisi in questionibus existentiam rerum concernentibus ad nutum divinum provocare liceat; talis concipienda est corporis natura, ut omnium affectionum generalium ratio inde reddi possit. Vi autem motrice insuper habita, eorum, quæ ad motum pertinent, ratio reddi nequit.

§. 10.

Vim istam minime eandem cum gravitate agnosco, etsi, ut omnis motus alius, ita etiam gravium motus inde nascatur. Unde quæ de gravitate massæ corporum proportionali a *Newtono* optime demonstrata sunt, de vi corporum in genere minime interpretor.

§. 11.

Ne autem ad scholæ battologias redire videamur, tenendum est, nos ad vim illam non provocare, nisi in generalibus; in specialibus enim phænomenis evolvendis ratio assignari debet ex motuum regulis.

§. 12.

Ex natura corporis deducimus ejus divisibilitatem, in qua Naturæ subtilitatem observationi-

bus ac experimentis illustramus. Ubi inprimis notatu digna sunt, quæ fundamenta mundi cujusdam invisibilis aut, si mavis, plurium mundorum invisibilium præbent, unde visibilia in scenam prodeunt. Hinc porro inferimus ejus figurabilitatem; massularum vero exiguarum cohæsionem a motu derivamus, licet in firmitate explicanda etiam figuræ & fluido ambienti aliquid tribuamus.

§. 13.

Forma corporum explicata, affectiones generales, raritatem ac densitatem, fluiditatem, molli-
tiem ac duritiem &c. explicamus. Admittimus autem vi phænomenorum duplicem corporum materiam, alteram scilicet *cohærentem*, quæ cum corpore movetur ac impetum facit, alteram *interlabentem*, quæ per poros corporum libere circulator.

§. 14.

Hinc nonnulla de æquilibrio corporum solidorum & fluidorum, nec non de regulis motuum proferimus, quæ pro instituti nostri ratione sufficiunt. Atque ita tractationem generalem finimus.

§. 15.

Inter corpora mundi totalia primo loco consideramus Solem, cujus naturam igneam & alterabilem vi observationum evincimus & quasi atmosphæra cinctum probamus eo sane modo, quo idem in Elementis Astronomiæ ostendimus.

§. 16.

§. 16.

Soli succedit Luna, quod Terræ proxima distinctius cognoscitur quam planetæ cæteri ab ea remotiores. Ejus cum Terra similitudinem eo modo stabilimus, quo in Elementis Astronomiæ itidem a nobis factum. Atmosphæram lunarem & ejus cum terrestri similitudinem præclaris observationibus cum præstantium Astronomorum, tum domesticis comprobata damus. Atque hinc habitata ab animalibus & hominibus monstramus, non invitis principiis theologicis, quæ finem creationis majestatis divinæ manifestationem esse perhibent.

§. 17.

Reliquorum planetarum cum Luna similitudinem ex idenditate phænomenorum colligimus: unde statim patet, omnes in universum esse corpora habitata, seu totidem Terras circa Solem latas, ut ab eo illuminentur & calore ipsius fecundentur.

§. 18.

Planetarum secundariorum cum primariis similitudine evicta, fixarum quoque cum sole similitudinem monstramus & ad doctrinam de corporibus mundi totalibus tandem referimus, quæ de cometis & stellis novis vi observationum enunciari possunt.

§. 19.

Postquam per observationes diversas planetarum a Terra distantias comprobatas dedimus, speciatim docemus, quo ordine planetæ in uni-

verso circa solem disponantur & veritatem systematis Coperniciani rationi consentientis adversus objectionem a falsa interpretatione scripturæ sacrae petitam defendimus.

§. 20.

Monstramus deinde, spatia inter planetas interjecta non esse vacua, sed fluidis repleri, a quibus causæ motuum sunt deducendæ, & quibus mediantibus in se invicem agunt: qua occasione luminis productio cum aliis phænomenis naturalibus; v. gr. æstu marino, explicatur, eclipsiumque doctrina traditur.

§. 21.

Ad Tellurem ubi accedimus, primo omnium loco in figuram ejus inquirimus ac deinde aeris circumfusi indolem, proprietates ac mutationes expendimus.

§. 22.

Consideramus porro, quid radiis luminis accidat, dum per atmosphæram trajiciuntur & quomodo hac ratione crepuscula matutina & vespertina oriuntur.

§. 23.

Proxime docemus, quænam sit vis radiorum solarium in fluida, aquas præsertim oceani, & quomodo vapores, ac inde meteora aquea generentur. Unde porro via patet ad meteora emphatica.

§. 24.

Radiorum solarium vis in terram & alia corpora solida ansam nobis suppeditat exhalationes
accu-

accuratius contemplandi ac inde meteororum ignitorum indolem atque effectus deducendi.

§. 25.

Accedimus ad ventos & per eos tempestates vagas explicamus, quemadmodum statas per variationem Telluris ad solem positum: ubi simul de calefactione Telluris ac atmosphæræ agimus.

§. 26.

Patent adeo, quæ circa Tellurem sunt ac in ejus superficie contingunt. Unde descendimus intra Terræ viscera, ubi fontes, mineralia & metalla offendimus, quæ sigillatim singula recenseri non est operæ prætium. Magnetis hic inprimis curiosa phænomena explicantur & ad rationes revocantur.

§. 27.

Sequitur tandem externus Telluris ornatus, sub quo vegetabilia, animalia & hominem comprehendimus. De vegetabilibus seorsim agimus; doctrinam vero de animalibus & hominibus una pertractamus, quia eadem est ratio phænomenorum corporis humani, quam animalis, mens vero rationalis in Metaphysicis expenditur. Possunt tamen nonnulla in specie de harmonia mentis cum corpore addi, ac inprimis doceri potest, quomodo in corpore repræsentetur, quod in mente accidit, quomodo consensus mentis cum corpore obtinetur: quod hætenus nemo publice docuit; nos autem jam exposuimus in Psychologia rationali.

§. 28.

Circa plantas consideramus earum vegetatio-

M 5

nem,

nem, nutritionem, augmentationem & seminis generationem. Ut autem in his ad veritatem liquidam pertingamus, a structura plantarum explicanda initium facimus ex inventis *Malpighii*, *Grævii* aliorumque. Inde in nutrimentum plantarum inquirimus atque in causas vegetationis. Atque his principiis manifestis utimur in phænomenis prædictis interpretandis.

§. 29.

Equidem non nego, optime sibi consulere, qui ante ex Anatomia corporis animalis structuram sibi familiarem reddunt, quam doctrinam physiologicam de animantibus aggrediuntur; quoniam tamen temporis ratio non permittit, ut Anatomiam præmittamus, in quovis hujus doctrinæ capite de structura partium ac usu ea præmittimus, quæ ad scopum nostrum sufficiunt.

§. 30.

Incipimus autem a nutritione corporis animalis, ubi distincte agimus de alimentorum assumptione, masticatione, deglutitione, digestionem, chylificationem, sanguificationem, assimilationem: ubi etiam expenditur secretionum animalium ratio, & quæ ex nutritione consequitur, augmentatio corporis aut saltem molis jam acquisitæ conservatio; nec non circulatio sanguinis.

§. 31.

Ab iis, quæ ad nutritionem spectant, progredimur ad motus animales, ubi de respiratione, de motu musculorum, de motu organorum, de avium volatu, piscium natatu, quadrupedum

&

& bipedum incessu, reptilium reptatu differimus.

§. 32.

Sequuntur sensationes, visus, auditus, olfactus, gustus & tactus, ubi de sensuum objectis, veluti de coloribus, de sono & ejus speciebus voce & loquela, de odore, de sapore, de variis qualitatibus tactilibus tractamus.

§. 33.

Sensationibus jungimus ob affinitatem affectus, & distincte monstramus, quomodo vi sensuum ac affectuum tum actiones brutorum, tum etiam humanæ (quæ volitionibus animæ liberis respondent) ex structura corporis citra ullius entis immaterialis influxum consequantur. Utrum autem bruta habeant quoque animam rationali analogam nec ne, Metaphysicis decidendum relinquimus.

§. 34.

Evolvimus hinc breviter notiones vitæ, sanitatis, morbi ac mortis, & phycas horum rationes damus, quantum temporis ratio permittit.

§. 35.

Ultimo tandem loco negotium generationis locum faceffit, quod multum lucis mutuatur ab iis, quæ de seminum ortu tradimus.

§. 36.

En ordinem, quem in Natura interpretanda sequimur. Quodsi veritates potiores commemorare vellemus, nimis opus esset ambagibus, propterea quod nullis utamur principiis universalibus, sed phænomenis.

phænomenorum causis proximis contenti observationes circa unam quamlibet rem speciales principiorum instar assumimus.

§. 37.

Placet tamen aliqua speciminis loco in medium afferre. E. gr. fluiditatis causam proximam ego a fluido quodam interlabente & contactum immediatum massularum impediante derivo. Colores fixos eadem prorsus ratione produci monstro, quo emphatici gignuntur, neque enim in ea sententia radii in corpus opacum incidentes simpliciter reflectuntur, sed massulas cavas, ex quibus superficies contexta, ingrediuntur & cum in ingressu, tum in egressu refringuntur. Unde distincte percipimus, quomodo ob massularum istarum situm radii quidam intercipi possint. Quod si hic theoria Newtoniana in subsidium vocatur de luminis heterogeneitate ac inde pendentibus colorum diversitate; principia haberi arbitror, ex quibus tandem de coloribus distincta concludere licebit. In vegetabilium phænomenis interpretandis multum me juvat inventum meum, quod in scripto Germanico de vera causa multiplicationis frumenti nuper publicavi; in doctrina autem de generatione inventum egregium *Leeuwenhoekii* de animalculis in semine, quæ ipsemet sæpius non sine voluptate contemplatus sum, aliisque spectanda exhibui. Accedit, quod a priori earundem existentiam deduxerim, prout suo tempore ostendam. Licet autem simile quid tentaverit celebris Medicus *Pitcarnius* in Elementis Medicinæ; longe diversis tamen uterque viis incedimus.

§. 38.

§. 38.

Physicæ utilitatem nemo ignorat. Lucem affundit Theologiæ naturali, cum per contemplationem operum Naturæ attributa divina ita illustrentur, ut quodammodo comprehendantur: quemadmodum anno superiori specimine aliquo circa intellectum divinum ostendimus.

§. 39.

Non minorem Physica lucem affundit Medicinæ, quæ nisi per Physicam rationalis fieri nequit: id quod Medicorum præstantissimi (quos inter solum celeberrimum *Hoffmannum* in præstanti Medicinæ rationalis Opere Tom. 1. Prolegom. c. 2. §. 16. p. 12. mihi nominasse sufficiat) publice agnoverunt. Quamvis enim *Pitcarpius* Medicinam ab omni secta & hypothesebus liberam esse non sine ratione jusserit; nequaquam tamen hinc inferre licet, Physicam esse Medico inutilem. Neque enim Physica in genere rejicitur, sed hypotheses physicæ reprehenduntur; quales ex vera Physica proscribi fas est, cum ad regendam ignorantiam ab hominibus ignavis excogitatae progressum in cognoscenda Natura morantur. Talis e. gr. est absoleta illa scholasticorum de anima hypothesis, quam ut Medici intelligentes ex Medicina proscribunt, ita non minus physici ex Physica exulare jubent. Constat nimirum per omnem historiam studii naturalis observatio est, quod, quamdiu effectuum naturalium causæ fuerint ignoratæ, tamdiu ignorantia

rantiaæ asylum in spiritibus constituerint studio rerum naturalium dediti.

§. 40.

Lucem denique Physica affundit Arti, quæ perinde ac Medicina rationalis fieri nequit nisi per Physicam. Unde multum ex studio physico in commoditates vitæ humanæ redundare poterat utilitas, si ab hypothsesibus tandem liberaretur & ad veram ac solidam philosophandi methodum reduceretur; ad quod omnis noster conatus tendit.

§. 41.

Utilitates alias innumeras, quas studium Physicæ habere potest, silentio præterimus. Ita e. gr. ostendere liceret, quomodo mentem a præjudiciis purget & superstitionem evertat, cum rerum naturalium ignari portenta & omnia fingant sæpe in præjudicium verbi, quod tanquam a Deo revelatum veneramur.

§. 42.

Jucundum præterea est studium Physicæ, cum multum voluptatis percipiamus, dum Naturæ perfectionem sentiamus, dum Naturæ vires ac ordinem in producendis phænomenis concipimus.

CAPUT VI.

DE PRÆLECTIONIBUS IN PHILOSOPHIAM PRACTICAM.

§. 1.

AD philosophiam practicam refero 1. *Philosophiam practicam universalem*, 2. *Ethicam* seu Philosophiam moralem, 3. *Oeconomicam* & 4. *Politica*m seu Philosophiam civilem, sub qua olerumque Oeconomica comprehenditur. *Jus Naturæ* a Philosophia practica non distinguo, cum in theoria disciplinarum, quæ tanquam partes ad eam referuntur, una contineatur. *Jus Naturæ* adeo a Philosophia practica distinguere juxta me idem est ac theoriam alicujus disciplinæ a praxi, aut si mavis, theorematum a problematibus distinguere.

§. 2.

Philosophiæ practicæ universalis nomen hactenus inauditum inter Philosophos, nec minus res ipsa ignorata: mihi tamen hæc disciplina utilis ac necessaria videtur ad Philosophiam practicam rite constituendam.

§. 3.

Vix adolescens audiveram, *Cartesium* Philosophiam theoreticam felici successu reformasse, sed practicam non attigisse, cum de philosophia practica

Etica olim perficienda cogitarem. Atque hinc etiam factum est, ut primum specimen academicum editurus A. 1703. in Academia Lipsiensi Eruditorum disquisitioni publicæ submiserim *Philosophiam practicam universalem* mathematica methodo conscriptam, quam Facultatis Philosophicæ tunc temporis Decanus, nunc Beatorum numero adscriptus *Olearius* (cui tanquam ex alia Academia advena ignotus eram publicis encomiis ornabat, cum cathedram ad disputandum aperiret & primas in opponendo vices subiret; nec minus probarunt viri alii eruditi literis ad me datis, ipse etiam vir summus *Leibnitius* & Theologus eminens *Neumannus*).

§. 4.

Quamvis meditatio ista valde juveni exciderit, non tamen iudicio magis subactò eandem examinans reperio, quod in theoria & praxi ibi tradita quicquam immutari debeat, nisi quod obligationem naturalem a civili non satis distinxerim: id quod tamen plerique non culpæ, sed potius laudi vertent, cum utramque post *Puffendorffium* hodie confundant tantum non omnes.

§. 5.

Scilicet cum Philosophia practica sub se contineat varias disciplinas, tanquam species, conveniens quoque erat, ut generis haberetur ratio atque adeo in Philosophia practica universali explicarentur fundamenta omnibus disciplinis specialibus communia & artificia generalia, per quæ ex istis fundamentis veritates speciales in disciplinis specialibus

cialibus derivantur. Unde eandem in dissertatione academica definivi & adhuc definire soleo per scientiam affectivam practicam dirigendi actiones liberas ad finem optimum per regulas universalissimas.

§. 6.

Theoriam omnem tunc temporis reduxi ad perfectionem naturæ humanæ statusque nostri, quantum datur, & officia hominis erga Deum ad gloriæ divinæ illustrationem, hoc est, tales actiones, quarum motiva sunt perfectiones divinæ. Neque ab hac theoria nunc recedo, video enim ex hac regula, *dirige actiones tuas ad summam tui ipsius aliorumque perfectionem*, quam in natura hominis fundatam demonstro, deduci posse, quicquid de actionibus humanis in quacunque Philosophiæ practicæ parte sub quæstionem cadit: quemadmodum suo tempore ostendam, cum meas in Philosophiam practicam prælectiones in lucem publicam proferam.

§. 7.

Deduxeram in dissertatione obligationem ad actiones juxta regulam istam ex dominio Dei in creaturas & cæteris ejus attributis, sumens obligationem oriri a metu per sanctionem poenalem producto & reverentia erga superiorem in ratione legum fundata. Lex enim mihi erat jussus superioris inferiori promulgatus eumque obligans.

§. 8.

Non tamen ideo negabam, rationes legum naturalium in ipsa hominis Deique legislatoris natu-

ra fundari; quin potius in scholio, quam definitioni legis subjunxi, diserte monui, *legem dici naturalem*, quando iussus ex ipsa superioris inferiorisque natura necessario fluit, hoc est, quando ratio legis in natura Dei & hominis continetur. Immo in Coroll. 1. defin. 28. intuli, naturam humanam nos in tantum obligare, in quantum continet rationes actuum edendorum.

§. 9.

Enimvero cum obligationis indolem accuratius examinarem, observavi legum naturalium rationes ideo determinare mentem ad volendum actiones iis conformes, quia nobis persuadent physicam earundem bonitatem, cum ea sit mentis indoles ut bona, quæ cognoscit, appetat & bona majora minoribus præferat; nec minus metus poena eam determinare ad nolendum actiones istis diffformes, quod ipsa aversetur, quæ cognoscit, mala. Quamobrem considerans, actiones nostras naturaliter influere in nostram statusque nostri perfectionem vel imperfectionem, cognovi tandem, obligationem ad actiones sua natura bonas committendum & per se malas omittendum ex ipsa mentis natura proficisci.

§. 10.

Atque ita intellexi, cum veteres philosophos atque scholasticos, tum *Grotium* cum ipsis, re probe expensa statuisse actiones per se esse honestas ac inhonestas, foreque jus naturæ, etiam si per impossibile sumatur non dari Deum: id quod tanto magis placuit, quod hac ratione virtus præclarior

clarior sit, quam quæ pœnarum metu extorqueatur.

§. 11.

Cæterum obligationis naturalis indolem admodum distincte ex ipsa mentis natura derivare nunc soleo, ita ut una juris naturæ substantiam & omnem praxin moralem comprehendat: id quod hic loci explicare minime licet, suo autem tempore patebit, quando omnes veritates Philosophiæ practicæ tam theoreticas, quam practicas tum inter se, tum cum natura mentis nostræ connexas sistemus.

§. 12.

Non diffiteor, obligationem naturalem tantum vigere penes intelligentes & ratione integra utentes; eadem vero minime coërceri homines stultos, stupidos & quibus cæcus affectuum impetus rationis loco existit, haud invitus largior. Atque hinc necessitatem *obligationis civilis* stabilio, quam in dissertatione more nunc tantum non ubivis recepto ex tenui juventutis judicio cum naturali confuderam (§. 7.)

§. 13.

Nimirum cum nexum inter actiones & pœnas atque præmia naturalia haud quaquam perspiciant omnes; *obligatio civilis* introducenda est, stabilito nexu inter actiones & pœnas arbitrarias, quem quilibet non potest non certo cognoscere. Eidem agnata est oblegatio, qua liberi a parentibus, servi a Dominis &c. ad certos actus committendos vel omittendos adstringuntur.

§. 14.

Hæc quidem facile ostendi possunt: sed sublimior est quæstio, an præter *obligationem naturalem* detur etiam *obligatio divina* ad actiones sua natura honestas vel turpes. Quæstio hæc vi anteriorum ad hanc reducitur, utrum præter pœnas & præmia naturalia dentur etiam pœnæ arbitrariæ a Deo transgressoribus legum statutæ ac per naturam executioni datæ nec ne. Equidem ex sacris haud difficulter probatur affirmativa; sed in philosophia artis est idem demonstrare, non modo quod omnes in Universo mutationes sint inter se connexæ, citra Dei decretum, a quo tantum existentia rerum dependet; verum etiam quod casus fortuiti, seu quæ fortunæ tribuuntur, non videntur actionibus hominum ita respondere, ut ad obligationem constituendam apti reperiantur. Potest tamen his difficultatibus ex interiori *Metaphysica* satisfieri, ut suo loco ostendam.

§. 15.

Pauca hæc sufficiant de theoria Philosophiæ practicæ universalis. Quod jam porro praxin attinet, ea omnis huc tandem redit, ut, fine totius vitæ ultimo, qui legi naturali conformis sit, stabilito, omnes actiones suscipiantur ob fines eidem subordinatos, quo omnes inter se conspirent per omnem vitam.

§. 16.

Ostendimus itaque generatim, quomodo data qualibet agendi occasione casus omnes possibiles
eruan-

eruantur; quomodo nexus actionum cum fine ultimo reperiatur; quomodo media ad finem ductia & impedimenta detegantur & remedia inveniantur.

§. 17.

Ad praxin deinde specialem descendentes docemus, quomodo elevanda sit mentis acies ad hunc acuminis gradum, ut objecti appetibilis cujuscunque in vita obvii cum fine ultimo nexum perspiciat; quomodo excitandus sit ardor nil quicquam faciendi, nisi quod fini totius vitæ ultimo inservire certo cognoverimus, quomodo eam acquiramus mentis perfectionem, ut ad conspectum objecti cujuscunque appetibilis de ipsius cum fine ultimo nexu cogitemus, quomodo imperium in sensus, imaginationem atque affectus (quod contra impedimenta vitæ honestæ remedium esse demonstramus) obtineatur: quibus omnibus suppositis, tandem solvimus palmarium totius Philosophiæ practicæ universalis problema, quomodo homo eo adducatur, ut naturæ suæ convenienter vivat.

§. 18.

Horum problematum solutiones dedimus in specimine illo academico de Philosophia practica universali, & easdem interpretamur in lectionibus nostris.

§. 19.

Quoniam vero Philosophiæ practicæ quoque est docere Signa, unde virtutes & vitia agnoscantur in Philosophia practica universali ultimo loco exhibemus methodum generalem mores aliorum

conjectandi : ubi etiam ostendimus, quo fundamento nitarur *Physiognomia* & quantum veri eadem subsit.

§. 20.

Propositum hic nobis est ostendere, quomodo ex actionibus hominum atque passionibus animi eruantur motiva generalia, per quæ voluntas eorum determinatur. Cum enim nihil velimus nisi sub ratione boni & nihil nolimus nisi sub ratione mali, ex actionum circumstantiis colligi potest, quænam sint principia, juxta quæ definitur, utrum aliquid sit bonum, necne. Sunt autem hic etiam aliquæ partes methodi revocandi particularia ad universalia.

§. 21.

Ne autem hic aberremus, actus simulati a sinceris sunt distinguendi : quem in finem de arte simulandi & simulationes detegendi ultimo tandem loco tractamus.

§. 22.

Antequam ad describendum lectiones in Philosophiam practicam specialem accedam, non inutile mihi visum est hic annotasse, cum diebus hisce libros classicos Sinensis imperii, quos R. P. *Franciscus Noel*, Societatis Jesu Missionarius, e Sinitico idiomate in Latinum traductos Pragæ A. 1711. edidit, cum cura evolverem, me egregium Philosophorum Sinensium cum dogmatis meis consensum observasse, nisi quod Sineses non adeo distincte sua explicare potuerint, quemadmodum ego notiones morales evolvere soleo, atque apud
illos

illos desideretur veritatum nexus, cui ego studere soleo.

§. 23.

Forſan non ingratum fuerit aliqua diſertius hac de re expoſuiſſe. In Schola aduſtorum (qui pri- mus imperii Sinenſis liber clauſicus eſt) omnis phi- loſophia practica juxta *Confutium* ad tria capita redire dicitur, nempe 1. ut rationalis facultatis claritatem reparemus, 2, ut alios renovemus, 3, ut non ſiſtamus niſi in ſumma perfectione. Apparet adeo juxta *Sinenſes* ultimum actionum noſtrarum finem eſſe conſtituendum tum propriam, tum aliorum perfectionem, & ad hunc finem omnes actiones noſtras eſſe dirigendas: ut vero id fieri poſſit, ante omnia intellectum eſſe exco- lendum. Diſerte enim §. 4. aſſeritur, ut volun- tas in vero boni amore & in vero mali odio ſta- biliatur, per ratiocinium mentis acquiri debere perfectam boni & mali notitiam, rerum ſcilicet naturas ac rationes perſcrutando.

§. 24.

Poſſem etiam docere praxeos meæ cum praxi Sinenſium conſenſum; Sed hoc ad Orationem de ſinarum philoſophia practica fecimus. Progre- dior itaque ad Philoſophiam practicam ſpecialem.

§. 25.

Philoſophiam practicam ſpecialem in Moralem & civilem diſtinguo. Philoſophia moralis conſi- derat hominem in ſtatu naturali ſeu libertatis; ci- vilis vero in civili ſeu ſubjectionis. Illam in tres partes ſubdivido, in quarum una tractat de offi-

ciis erga Deum, altera de officiis erga se ipsum, tertia de officiis erga alios in statu singulari spectatos. Politici vero de societatibus tam simplicibus, quam compositis & compositarum inprimis maxima, Civitate, agit.

§. 26.

Antequam philosophiam publicarem, initium facere solebam ab officiis hominis erga Deum, consuetudini ob certas rationes aliquid daturus: si enim dicere debeo, quod sentio, officia hominis erga Deum secundo potius loco tractanda sunt, aut potius cum officiis hominis erga se ipsum conjungi. Etenim ex his ultimo derivantur, nec ab iis separari debent. Atque hinc in philosophia morali, quam patri sermone conscripsi, officia hominis erga Deum officiis erga seipsum subjungo legitur methodi urgentibus.

§. 27.

Nimirum omnia erga Deum officia fluunt ex vera Numinis cognitione (id quod abunde demonstro); ad Dei autem cognitionem nos naturaliter obligari, inde ostendo, quod ad intellectus nostri perfectionem naturaliter obligamur: ad quam inprimis Dei cognitionem pertinere evinco. Unde perinde ac boni publici promovendi studium gloriæ quoque divinæ illustrationem partem perfectionis nostræ agnosco, ut adeo unicum statuam actionum humanarum finem, nempe perfectionem naturæ statusque nostri, nec tamen ideo sequatur, homines tantummodo inhiare debere commolo
 priva-

privato. Sed hæc suo tempore suoque loco distinctius ac evidentius demonstrabuntur.

§. 28.

Officia hominis erga Deum ad illustrationem gloriæ divinæ seu ad honorem Numinis reduco, nempe ad eos actus, quibus testamur, nos Deum habere pro ente istiusmodi perfectionibus prædito, quibus eundem gaudere in Metaphysicis demonstratur, seu, ut brevius loquar, quorum motiva sunt perfectiones divinæ. Alterum enim sincero animi affectu colit seu honorat, qui edit actus, quorum motiva sunt perfectiones alteri competentes.

§. 29.

Hinc ergo derivantur a priori notiones distinctæ *Reverentiæ* erga Deum seu *Venerationis* Numinis, *Fiduciæ*, *Acquiescentiæ* in Numinis voluntate, *Patientiæ* in adversis fortuitis, *Amoris*, *Timoris*, *Invocationis* Numinis, seu *Orationis*, & *laudis divinæ*, seu *gratiarum actionis*.

§. 30.

Nec difficulter apparet, unde petenda sint istorum officiorum media, nempe a distincta perfectionum divinarum cognitione, quæ animum ad assensum cogat. Constat enim in genere, nullam omnino cognitionem motivi naturam induere, nisi quæ animum convincat, aut saltem persuadeat: quod cognitionis genus Theologi *cognitionem vivam* appellare solent.

§. 31.

Pater etiam quomodo actus gloriam divinam obscurantes detegantur. Sunt scilicet illi, quorum motiva perfectionibus divinis opposita.

§. 32.

Inprimis autem notandum est, si nostrorum erga Deum officiorum indolem intimius perspiciamus, haud obscure elucere, ea non esse onus (quod vulgo sibi persuadent), sed certissima felicitatis nostræ media, cum per ea gaudium ac lætitia prædominetur & vera animi tranquillitas conservetur: quam veritatem hætenus vulgo non satis expensam inprimis inculcari debere existimamus.

§. 33.

Officia hominis erga seipsum derivantur ex naturæ humanæ atque status hominis perfectione? id quod, vel me tacente, ex superioribus colligi potest (§. 6.).

§. 34.

Inter perfectiones intellectus nostri eminent scientia, sapientia, prudentia, ars inveniendi &c. inter perfectiones voluntatis virtus; inter perfectiones corporis sanitas & vigor; inter perfectiones status nostri externi opes ac honor nec non amicitia. Atque huc potissimum tendit, quicquid de officiis hominis erga seipsum dicendum est.

§. 35.

In his autem explicandis ita versamur, ut nobis non sufficiat ex principiis in Philosophia
practica

practica universali stabilitis demonstrasse obligationem ad perfectiones enarratas mentis, corporis statusque nostri, nec non alias ipsis agnatas quærendas, sed una ostendimus, quibus eadem mediis obtineantur, quomodo impedimenta removeantur & quomodo earum desiderium menti instilletur.

§. 36.

Atque sic delabimur ad varia capita specialia, & ad virtutes atque vitia, quæ peculiaribus nominibus insigniri solent, interpretanda.

§. 37.

Officia hominis erga alios facile intelliguntur per officia erga nosmetipsos; aliis enim debemus, quod nobismet ipsis, ita tamen ut alius non jus habeat ab aliis petendi, nisi quod ipsi necessarium est, quodque in potestate sua non habet.

§. 38.

Monstramus autem, quod, vigente mutuo amore eoque infucato, felicissimus existat hominum status; eo autem violato miseriæ multorum locus relinquatur. Cumque hic integer vigere minime possit ob perversa ingenia, necessitatem dominiorum inde stabilimus: unde sua sponte contractus fluunt.

§. 39.

Cæterum hic quoque ut in præcedente doctrina (§. 36.) ad varia delabimur capita specialia, & ad virtutes atque vitia, quæ peculiaribus nominibus insigniri solent, interpretanda.

§. 40.

§. 40.

Ad philosophiam civilem denique progressi (quæ doctrinam œconomicam atque politicam complectitur) primum de societatibus in genere agimus, ubi salus societatis, hoc est, summa sociorum perfectio, quam in societate conjunctis viribus consequi possunt, suprema lex est, unde cæteræ derivantur. Societates autem plures nullo peculiari vinculo inter se connexas consideramus instar hominum singulorum nullo peculiari vinculo inter se connexorum: unde mutatis mutandis applicari possunt ad has societates, quæ de amore mutuo hominum tradimus. Est scilicet etiam in philosophia practica non contemnendus *principii reductionis*, quod tantam nobis in Mathesi utilitatem præbet (vi c. 2. sect. 1.), usus.

§. 41.

Societates more recepto distinguo in simplices & compositas. Ad simplices refero *conjugialem*, *paternam* atque *herilem*: ad compositas vero *domum sive familiam* & *civitatem* seu *Rempublicam*.

§. 42.

Quæ de societate conjugiali demonstrantur, partim deducuntur ex fine, qui est sobolis procreatio ac educatio, partim ex principiis generalibus, unde finis vulgo sic dictus secundarius fuit, mutuum nempe adjutorium, quod tamen in eo, quo vulgo sumitur sensu, pro fine matrimonii a Philosopho

Philosopho haberi nequit. Philosophus enim non curat, quid fiat; sed quid fieri debeat.

§. 43.

Societas paterna a conjugiali ortum trahit: demonstrationes vero hic petuntur denuo a fine, qui est summa liberorum perfectio, quantum in potestate est. Parentes nimirum supplere debent virium defectum, quem liberi ad obligationi naturali satisfaciendum in se experiuntur.

§. 44.

Fundamentum societatis herilis constituimus in contractu, quo quis alteri suas operas ad statutum tempus pro certo pretio locat: quod legi naturæ conformiter fieri facile ostenditur. Vi principii reductionis multæ quæstiones ex regulis societatis herilis deciduntur, id quod intelligentibus patet.

§. 45.

Postquam societatum compositarum necessitatem ac finem evicimus, de Rep. inprimis prolixè agimus; cujus suprema lex est, quicquid salutis ac tranquillitati ejusdem convenit. Consistit autem salus in non impedito civium progressu ad maximas, quas conjunctis viribus consequi possunt perfectiones.

§. 46.

Ad quatuor vero capita revocamus, quæ de Rep. nobis dicenda sunt. Ostendimus scilicet, quænam 1. in constituenda, 2. in conservanda, 3. in melioranda, 4. in restauranda Rep. observari debeant.

§. 47.

§. 47.

Nimis prolixum foret, si de singulis hisce capitibus specialiora proferre juberemur: sufficit itaque annotasse, quod continuo nexu omnia deducantur partim ex fine Reip. quem (§. 45.) commemoravimus, partim ex iis, quæ de officiis erga Deum, seipsum & alios, itemque de societatibus simplicibus demonstrata sunt. In mea enim Philosophia practica eodem nexu omnia cohærent, quo in Mathesi, cum eam in concatenatas demonstrationes redegerimus.

§. 48.

Utilitatem Philosophiæ practicæ ipsa hætenus enarrata ejus argumenta loquuntur. Prodest ad studium juris solidius tractandum; juvat studium Theologiæ moralis; necessaria est ad mores suos rite componendos.

CAPUT VII.

DE LECTIONIBUS PHYSICIS PUBLICIS.

§. I.

Cum lectionibus physicis duæ saltem per hebdomadam destinatæ sint horæ, Facultatis vero statuta jubeant, ut spatium semestri ad finem perducantur; specialia themata in iis pertractare soleo.

§. 2.

Finis adeo harum lectionum est ostendere Auditoribus, quomodo principiis in lectionibus physicis pri-
vatis

vatis stabilitis uti possint, si ulterius ad quæstiones specialiores progredi libuerit, & exemplis docere artificia analytica, quibus in veritatibus physicis detegendis Naturam perscrutaturi uti debeant.

§. 3.

E. gr. Lectiones hiemales A. 1716. de finibus corporum mundi totalium & systematis universi agebant. Partitus easdem fueram in septem capita.

Cap. 1. de finibus rerum naturalium in genere differui. *Cap. 2.* in fines numeri corporum mundi totalium & magnitudinis universi inquisivi. *Cap. 3.* Fines magnitudinis universi exposui. *Cap. 4.* in specie fines solis expendi. *Cap. 5.* fines stellarum fixarum consideravi. *Cap. 6.* fines planetarum examinavi. *Cap. 7.* denique rationes finales structuræ universi adduxi.

§. 4.

Fines mihi fuere rationes, ob quas Deus rebus existentiam largitus, atque adeo in eorum quoque numerum retuli usus, quos habere possunt intuitu aliorum corporum, tum etiam respectu hominum, siue mentem spectes, siue vitæ commoditates.

§. 5.

Ita e. gr. inter fines numeri corporum mundi totalium & magnitudinis universi retuli, quod attributorum divinorum infinitas inde quodammodo comprehensiva evadat. Atque ex his meditationibus ortum duxit specimen Physicæ ad Theologiam naturalem applicatæ, qua notio intellectus divini per opera naturæ collustrata publico examini

mini sistebatur in disputatione academica. Huc pariter retuli, quod ideas hinc nanciscamur intellectuum nostro perfectiorum, sicque à nostro intellectu per plures perfectionum gradus ascendamus ad intellectum divinum.

§. 6.

Similiter inter causas finales planetarum retuli, quod fuerint excitamenta ad contemplandum mundi systema & ad rimandum opera naturæ, & quod rationis humanæ excellentia in aprico poni debuerit.

§. 7.

In lectionibus æstivis 1717. phænomena singularia circa vegetationem ad rationes physicas revocare studui. Præmissi *Cap. 1.* principia nonnulla, unde rationes istas derivavi, de semine scilicet, gemmis, radicibus, nutrimento plantarum, circulatione succi nutritii, transpiratione insensibili &c. *C. 2.* initium feci a phænomenis singularibus agriculturæ, unde postea enatum est Tentamen de vera causa multiplicationis frumenti editum idiomate vernaculo *Cap. 3.* singularia florum inprimis & *Cap. 4.* arborum phænomena contemplatus sum. Tertio etiam capite plantarum sympathiam & antipathiam ad examen revocavi.

§. 8.

In lectionibus hiemalibus A. 1717. theoriam generationis animalium enodavi. *Cap. 1.* observationes recensui, quibus theoriam generationis superstruxi. *Cap. 2.* ipsam theoriam exposui. Ostendi autem generationem non esse nisi evolutionem

nem corpusculi organici præexistentis. Animalia nempe prodire ex animalculis spermaticis defendo, non solum quod hæc animalcula ipsemet sæpius non sine voluptate contemplatus fuerim aliisque spectanda exhibuerim; verum etiam quod per rationes physicas evincatur impossibilitas productionis organicæ per Naturæ vires.

§. 9.

Cæterum admitto animalcula ista spermatica ex aliis subtilioribus eodem modo prodire, quo animalia ab ipsis originem ducunt, nempe per transformationem, ut *Schwammerdammius* in insectis notavit. Atque hinc etiam anima, me iudice, in ipsis animalculis præexistit; sed nondum ad perfectionem Spiritus evecta: id quod ex principiis metaphysicis meis facile demonstro. Etenim juxta me præter Spiritus & corpora alia adhuc dantur entia, quæ ad perfectionem Spiritus evehuntur perinde ac animalcula spermatica ad perfectionem animalium.

§. 10.

In lectionibus æstivis Anni præsentis 1718. arcana naturæ per microscopia detecta declaro. In scenam produco observationes microscopicas tum observatorum celebrium, tum proprias, atque exinde dogmata physica elicio.

§. 11.

Quodsi Deus vitam, vires ac otium tranquilum ulterius concesserit; addam in posterum alia themata non minus jucunda atque utilia, &

quidem hieme proxima de signis tempestatum futurarum disquiram.

§. 12.

Cum Marburgi professio physica mihi non sit demandata, nec publicas has lectiones ibidem continuare licuit.

CAPUT VIII. DE PRÆLECTIONIBVS PRIVATIS IN LIBROS GROTH DE JURE BELL ET PACIS.

§. 1.

FInis lectionum Grotianarum est præparare auditores ad negotia publica rite definienda, ne contra justitiæ leges impingatur: Tradit enim *Grotius*, vir summus, theoriam completam negotiorum publicorum, ita ut non facile occurrat casus cui decidendo principia auctoris non sufficiant.

§. 2.

Scripsit *Grotius* more vulgari: methodum enim scientificam ignoravit, utpote qua ante nos in tradendis disciplinis nemo usus. Cum tamen haud parum intersit, ut theoria tanti momenti plena certitudine animo comprehendatur; nostrum est, ut defectum auctoris suppleamus, & principiis nostris philosophicis lucem, qua indiget, affundamus.

§. 3.

§. 3.

Primam igitur operam damus ut dogmata auctoris ad notiones determinatas, revocemus, definitiones scilicet exasciando & propositiones exacte enunciando, ut tam notio subiecti rite determinetur quam prædicatum non superflua contineat. Cum autor satis acutum in distinguendo se probet adjutus lumine *Aristotelis*, quem magni hoc nomine facit; satis commode hoc fieri potest, modo methodi satis compos fueris.

§. 4.

Deinde id agimus, ut nullum in definitionibus ac propositionibus admittatur vocabulum, quod non sufficienter explicetur, five ex disciplinis philosophicis, five ex Juris Civilis ac Canonici scientia explicationes petendæ sint, ne quicquam memoriæ in futurum usum infigatur, quod non penitus intelligatur. Quæ vero per se clara sunt, vel ut exemplis magis illustrantur, quam definiantur opus habent; ea definire velle temerarium omnino foret ac puerile.

§. 5.

Ut propositiones satis intelligantur, eas casu quodam particulari illustramus, ubi opus fuerit: neque enim, præsertim tyronibus, satis clara sunt, nisi quæ per singularia intelliguntur, quippe adfueri universalialia videre in singularibus.

§. 6.

Equidem autor pleraque testimoniis & factis veterum stabilit &, ubi rationes affert, eas ma-

gis indicat, quam evolvit, quemadmodum vulgo fieri solet; tradit tamen passim principia generalia admodum fecunda, unde multa demonstrari possint, si in demonstrando fueris artifex, & sæpe in testimoniis, immo factorum circumstantiis rationes optimæ latent, modo eas eruere noveris. Ubi desunt in autore rationes, ex philosophia nostra facile petuntur. Dogmata enim autoris, si pauca quædam exceperis nec ea probata omnibus, cum philosophia nostra amice conspirant, & beneficio methodi cum eadem firmiter connectuntur, ut non immerito ab eadem evidentiam expectare dicantur.

§. 7.

Ipsa igitur veritatis evidentia ut auditores compellantur ad assensum, singulas propositiones demonstro, assumtis principiis vel ex ipso autore, vel ex philosophia nostra, & eorum beneficio ex notione subjecti deducto prædicato. Volupe hic est auditoribus in philosophia nostra versatis animadvertere *Grotium*, virum magnum, per nostra methodi ac philosophiæ perspicilla seipso majorem videri.

§. 8.

Solenne est auctori analogia juris civilis quoque canonici, uti ad principia juris naturæ & genti-

gentium illustranda, quatenus scilicet in Jure positivo occurrunt, quæ nituntur iisdem principiis generalibus cum dogmatibus Juris naturæ ac gentium, adeoque cum his similitudinem quandam habent. Has analogias ob usum singularem, quem habent, cum cura explicamus, ut similitudo, quam diximus, distincte percipiatur.

§. 9.

Nemo ignorat, *Grotium* de Jure belli ac pacis agentem universam juris naturæ ac gentium doctrinam tradere: utuntur enim gentes inter se jure naturæ & in nonnullis casibus (quemadmodum in civitate fieri solet) ejus loco jure positivo ex iisdem prorsus rationibus, ob quas in civitate docente *Ulpiano* ex jure naturali aliquid vel addendo, vel demendo efficitur jus civile. Autoris enim doctrina de Jure gentium voluntario probata omnino est, modo rite intelligatur, etsi per imperitiam impugnata ab iis qui quæ *Ulpianus* de efficiendo jure civili ex naturali tradit, non intellexere, nec differentiam juris civilis ac naturalis perspexere.

§. 10.

Lectiones *Grotianæ* non eandem omnibus præbent utilitatem. Indispensabilem usum præstant iis, qui olim a Consiliis Imperantibus futuri. Profunt Theologis ac futuris Ecclesiæ Ministris,

nistris, ut de negotiis publicis non præcipitent
judicia, quem usum etiam experiuntur alii qui-
cunque. Juri civili & canonico lucem plenam
affundunt, ut in rationibus venandis fiant
perspicaciores Themidos cultores, præsertim
ubi rationes legales deficiunt, de quibus in Ho-
ris subsecivis me dixisse memini. Sunt deni-
que casus complures in civitate obvii, ubi juri
naturali locus est, five judicia cessent, five vige-
ant, ubi conscientiae rationem habiturus te bo-
num civem probare volueris, ut simul
optimæ mentis conscientia te per-
petuo consoles.

F I N I S.



Wolff, Christian von,

Ratio Praelectionum Wolfianarum In Mathesin Et Philosophiam Universam Et
Opvs Hugonis Grotii De Jure Belli Et Pacis

Halae Magdeburg. 1735

Ph.sp. 952 r#Beibd.1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10044805-7

VD18 14782871